

两种装置分别用于家兔气管插管的效果观察和分析

陈程¹ 凌家欣¹ 莫鉴文² 郭微¹ 韩丽¹ (通讯作者)

(1 长沙医学院 湖南长沙 410219; 2 云浮市人民医院 广东云浮 527300)

摘要: 目的: 比较两种装置分别用于家兔气管插管的效果差别并分析原因。方法: 将 10 只家兔均分为对照组(常规气管插管装置)和观察组(改进型气管插管装置), 比较两组家兔气管插管成功和损伤情况、操作时间和插管术中 2min 时的平均动脉压的差异。结果: 观察组(0.00%)插管失败率对于对照组(20.00%); 观察组家兔气管插管导致损伤次数(出血 2 次、组织水肿 1 次)少于对照组(出血 4 次、组织水肿 5 次、牙齿损伤 1 次); 观察组(3.65 ± 1.12min)气管插管时间短于对照组(6.18 ± 1.04min), 观察组(70.05 ± 3.19mm Hg)插管术中 2min 时平均动脉压低于对照组(85.60 ± 2.26mm Hg), 差异有统计学意义(P<0.05)。结论: 改进型气管插管装置用于家兔气管插管操作具有相对更高的成功率, 且操作更为顺畅且能降低侵入性操作对家兔的应激影响。

关键词: 家兔; 改进型气管插管装置; 失败率; 气管插管时间; 损伤; 平均动脉压

气管插管操作是急救工作中常用且重要的抢救技术, 也是呼吸系统多种疾病管理和治疗过程中应用最为广泛、便捷的手段^[1]。尤其是随着全身麻醉的广泛应用, 气管插管的重要性越发凸显, 其可直接将导管插入气管, 从而减少喉以上的死腔区域, 继而促使通气更有效率^[2]。同时, 气管插管还能够有效地起到隔离作用, 从而方便吸出患者肺内反流液, 积极促进病情转归。基于其在临床上的重要性, 诸多学者对气管插管装置进行了大量优化设计和结构改造, 但具体操作过程中依然存在一定缺陷, 比如传统的气管插管在实验过程中操作失误率较高, 对插管进行打结固定处理, 存在固定不牢容易脱落的缺点^[3-5]。为改造其既有不足或优化设计, 尝试以家兔为实验动物进行了如下对照研究。

1 动物与方法

1.1 研究对象: 2022 年 4 月-6 月期间, 对 10 只家兔进行对照试验研究, 体重(3.0 ± 1.0) kg、平均动脉压(74.09 ± 5.10) mm Hg、心率(258.88 ± 2.17), 用随机数字表将其均分为两组。饲养条件: 兔舍温度(23.0 ± 2.0) °C、湿度(60.0 ± 5.0) %。

1.2 分组使用方法: 气管插管主要操作步骤保持一致, 使用的装置有所差别。

1.2.1 气管插管前期准备: 家兔称重后估算麻醉药物剂量, 选左侧耳缘静注麻醉药待其入睡, 仰卧固定使用 TKR-200C 小动物呼吸机(北京金洋万达科技有限公司)和 Surgi Vet V6004 动物血压监护仪(徐州市凯尔医学仪器有限公司)进行监测, 有相同操作团队完成气管插管操作。呼吸机参数设置: 吸呼比为 1: 1.5, 呼吸频率 30 次/min, 潮气量 10 ml/kg。

1.2.1 对照组(常规气管插管装置): 选配工具包套装, 用 CG-04M 型气管插管装置进行操作。

1.2.2 观察组(改进型气管插管装置): 结构设计和装置材料具体如下。

(1) 结构设计: 基于前既有装置材料、结扎手法、使用时间长短、动物损伤等缺陷, 进行如下优化: 首先在插管的内部加入细针穿刺, 一方面为了简化倒“T”形切口制作步骤, 节约操作时间, 大大减少因外界组织出血渗入动物气管导致动物窒息死亡的概率, 提高实验的成功率, 其次使其对于动物的创伤更小。后是新增增强设计, 在气管插管的“Y”形状的中间加上一硬柱物体, 加设弹簧发动按钮, 在柱状物体底部设计一镂空三圆锥圆盘, 在三圆锥的外壁与插管内壁之间加入一层薄凝胶, 起到降低装置对于实验动物呼吸时通气的影响。改设计能缓解气管插管内部凝血造成的堵塞, 也能防止实验无法继续开展而重新开始或者直接失败。

(2) 装置材料: 首先对于老式气管插管内部结构可见度低, 材料污染环境, 我们进行了材料改良, 用聚乙烯材料代替原来的金属、玻璃等材料, 用凝胶管代替原有的橡胶管。

1.2.3 气管插管操作过程:

(1) 固定备皮: 将家兔麻醉后四肢伸展俯卧在手术台上, 继续浅麻醉到所有喉反射消失。然后使家兔头翘起并将其伸展为直立位, 使其与身体其余部位呈直角, 这一体位使唇至喉部形成一直的通道。剪除家兔颈部的兔毛, 注意不要提起兔毛, 否则可能将皮肤一同剪下。

(2) 暴露气管: 触摸确定气管的位置, 在气管正上方做正中切口, 可以避开颈部的肌肉和大血管。逐层切开皮下组织和气管上方的肌肉。为避免操作过程中误结扎气管周围的血管、神经和其他结构进行钝性分离, 而包裹气管的结缔组织尽量分离干净。在气管下方穿线备用。

(3) 气管切口: 在甲状结节下方 1 cm 左右的部位、尽量避开甲状结节前方的毛细血管从而减少出血, 但是位置不能过低。确定位置后做一横切口。切口尽量做到气管软骨上, 此处出血最少、口径不要超过气管周径一半、然后向头端方向做一垂直切口、形成一倒“T”形切口。

(4) 气管插管: 取一消毒的、不卷边的、尼龙加固的乳胶气管内套管, 用消毒的水溶性润滑剂使之润滑后, 通过舌的纵裂送入, 越过喉部但不触及。通过套管聆听呼吸声和调节到最大换气量以确定送入部位的正确与否。在吸气时, 声门开张得最大, 此时可将气管内管直接推到所需的深度。确认气管插管口气流进出情况, 结合插口处插管壁上水蒸气随呼吸运动的波动情况, 从而综合判定通气是否正常。而后使用棉线将插管进行固定, 注意结扎部位位于插管膨大部位的上方。

1.3 数据收集: 详细记录两组家兔气管插管成功情况(是否有插管失败情况, 同时完成插管所需的具体次数)、损伤情况(出血、组织水肿、牙齿损伤), 同时记录气管插管具体操作时间和插管术中 2min 时的平均动脉压^[6-7]。

1.4 统计分析: 用 SPSS 22.0 统计分析, 计数资料用(例数, 构成比)进行统计描述, 计量资料($\bar{x} \pm s$)组间比较用两独立样本 t 检验, P<0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组家兔气管插管成功情况的比较

观察组(0.00%)插管失败率对于对照组(20.00%), 同时观察组 5 只家兔均 1 次插管就成功(成功率 100.00%), 而对照组 1 次

插管就成功仅 3 只 (成功率 60.00%)、2 次插管才成功有 1 只 (成功率 20.00%)、2 次以上插管才成功有 1 只 (成功率 20.00%)。见表 1。

表 1 两组家兔气管插管成功情况的比较 n (%)

分组	插管失败	1 次插管就成功	2 次插管才成功	2 次以上插管才成功
对照组 (n=5)	1 (20.00)	3 (60.00)	1 (20.00)	1 (20.00)
观察组 (n=5)	0 (0.00)	5 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)

2.2 两组家兔气管插管导致损伤发生情况的比较

观察组家兔气管插管导致损伤共有 3 次 (出血 2 次、组织水肿 1 次), 而对照组家兔气管插管导致损伤共有 10 次 (出血 4 次、组织水肿 5 次、牙齿损伤 1 次)。

表 2 两组家兔气管插管导致损伤发生情况的比较 n (%)

分组	出血	组织水肿	牙齿损伤	合计
对照组 (n=5)	4	5	1	10
观察组 (n=5)	2	1	0	3

注: 同一只家兔气管插管操作过程中可能存在多种损伤并发情况

2.3 两组家兔气管插管时间和插管术中 2min 时平均动脉压的比较

观察组 (3.65 ± 1.12min) 气管插管时间短于对照组 (6.18 ± 1.04min), 差异有统计学意义 (P<0.05); 观察组 (70.05 ± 3.19mm Hg) 插管术中 2min 时平均动脉压低于对照组 (85.60 ± 2.26mm Hg), 差异有统计学意义 (P<0.05)。

3. 讨论

家兔是哺乳动物中除小鼠、大鼠外应用较为广泛的实验动物, 作为是国际通用的标准化实验动物, 家兔常用于开胸手术、肺部疾病造模等实验研究。由于家兔呼吸系统较为特殊, 存在口腔和咽腔空间狭小、声门位置较高且结构难以暴露、呼吸道较短等特征, 进行气管插管实验操作时其声门暴露困难, 因此而容易导致喉痉挛、喉水肿、气管穿孔、出血等不良事件, 若分泌物过多阻塞气管则容易引发家兔窒息, 最终导致实验失败^[9]。因此, 根据家兔气管插管既有实验操作中发现的不足之处, 对相关装置进行优化设计不仅有助于保障动物实验顺利开展, 还有益于人体用气管插管装置的进一步优化设计, 从而为临床患者抢救争取宝贵的时间。

研究结果显示, 观察组家兔气管插管操作时无任何失败案例, 且 1 次插管就成功率达到 100.00%, 充分证实观察组装置更为便捷且有效。具体分析, 改进型气管插管装置镜身有增加一个弹性可弯曲关节, 使操作者牵拉外部拉线片即可控制头部弯曲, 因此可有效减少操作损伤。反观常规气管插管装置进行侵入性操作时, 若家兔口腔内存在较多分泌物或血液时, 易使视野模糊影响插管, 给手术人员后续操作带来极大困难。同时, 观察组家兔气管插管导致损伤次数明显少于对照组, 充分证实观察组装置的安全性和可靠性, 尤为适用口腔或咽腔狭小、声门难定位等困难插管情况^[9-10]。此外, 观察组 (70.05 ± 3.19mm Hg) 插管术中 2min 时平均动脉压低于对照组 (85.60 ± 2.26mm Hg), 因此观察组所用装置对家兔产生的应激反应也相对更小, 亦能更好确保相关操作安全执行, 尤其是减少动物

失血过多、或因组织出血, 血液通过气管切口进入气管凝固阻塞导致的窒息^[11]。

该研究创新之处在于, 通过对常规气管插管装置进行结构层面优化设计而制作改进型气管插管装置, 极大提升了气管插管操作的安全性和顺畅性, 其对家兔的应激影响也相对更小, 因此操作也更为安全。但是该研究亦有两点不足: 首先, 纳入研究的动物数量较少, 因此改进型气管插管装置使用效果具体如何仍无法定论, 后续尚需扩充研究动物数量加以验证。其次, 该研究也没有系统归纳总结手术操作人员的主观感受, 因此改进型气管插管装置的优势性分析也有部分不足。但是无论采取何种装置, 具体操作中还需注意如下三个事项: 第一, 插管而导致的损伤是难以避免的, 但正规的程序化操作可尽可能减少组织和血管的损伤程度, 尤其是家兔皮肤和皮下组织切口时, 应该格外注意避开血管部位, 采取纵向钝性方式拉开肌肉层, 从而尽可能减少肌肉损伤范围。第二, 家兔麻醉成功后要及早处理气道内分泌物, 避免呼吸不畅的发生。第三, 早期准备一个合适口径的“Y”形气管插管, 预先检查插管有无破损, 同时避免插管时损伤气管粘膜。

参考文献:

- [1] 周丽. 成人气管插管致气道狭窄风险评价指标体系的构建与研究[D]. 重庆医科大学, 2020.
- [2] 马超. 急诊重症监护中心肺复苏时及时气管插管的重要性分析[J]. 中国社区医师, 2018, 34(28): 42-43.
- [3] 陈红梅, 罗艳, 吴俊, 李冬梅, 孙敏越, 杨相梅. 气道打开体位自动调节装置的研制与初步应用[J]. 中国医疗设备, 2022, 37(9): 9-13, 41.
- [4] 戴怡, 蒋臻, 唐荔. 气管插管位移指示装置的设计与应用[J]. 中华现代护理杂志, 2022, 28(14): 1831-1831.
- [5] 步涵. 新型气管插管固定装置研发及其应用效果评价[D]. 新乡医学院, 2022.
- [6] 孔敏, 姚明, 杨茂宪, 等. 内窥镜辅助插管法与透射光插管法在大鼠气管插管中的应用比较[J]. 中国现代医生, 2020, 58(14): 38-41.
- [7] 孙刚强, 郭文俊. 大鼠气管插管方法研究进展[J]. 中国比较医学杂志, 2019, 29(12): 116-121.
- [8] 徐萌萌, 刘莉华, 王玉芳, 等. 改良闭胸盲插法测量家兔右心室内压[J]. 四川生理科学杂志, 2019, 41(4): 265-268.
- [9] 袁曦宇, 祁洪, 张铭杰, 等. 家兔急性肺水肿模型制备与治疗效果观察[J]. 继续医学教育, 2017, 31(2): 132-133.
- [10] 章昕, 刘喜红, 彭健. 新型气管插管内镜与直接喉镜的对比研究[J]. 中国现代医学杂志, 2017, 27(3): 45-48.
- [11] 崔茜, 童学红, 黄海霞, 等. 家兔实验中气管插管的应用体会[J]. 继续医学教育, 2015, 29(1): 59-60.

作者简介: 陈程 (2000 年 7 月-), 男, 本科, 长沙医学院在校
生
作者简介: 莫鉴文, 男, 本科, 主治医师, 广东省云浮市云浮市人民医院肿瘤科腹盆组组长
作者简介: 凌家欣, 长沙医学院在校
作者简介: 郭微, 长沙医学院在校
通讯作者: 韩丽, 长沙医学院教师
项目编号: 湖南省大学生创新创业训练计划项目, 湘教通 [2020] 191 号-3973; 湘教通 [2019] 219 号-2396; 广东省卫生健康适宜推广项目, 粤卫办科教函 [2021] 15 号文件