

改良式经鼻高流量氧疗导管联合 T-组合在新生儿窒息复苏中的应用效果观察

罗玉兰 刘宁宁 马红* (通讯作者)

(宁夏回族自治区人民医院 750000)

【摘要】目的：观察在新生儿窒息复苏中应用改良式经鼻高流量氧疗导管联合T-组合的效果。方法：研究时间为2024年2月至2026年2月，以我院窒息新生儿作为观察主体，选择70例参与到研究中，采用随机数字表法，将70例窒息新生儿划分为两组，对照组分入35例，采用麻醉面罩联合传统复苏囊，观察组分入35例，采用改良式经鼻高流量氧疗导管联合T-组合复苏器。对比两组复苏成功率、康复情况、血气指标、并发症发生情况。结果：干预后，相较于对照组，观察组新生儿复苏成功率更高， $P < 0.05$ ；对照组复苏时间、自主呼吸恢复时间、住院总天数均长于观察组， $P < 0.05$ ；对照组动脉血氧分压、血氧饱和度指标水平比观察组低，且动脉血二氧化碳分压指标水平高于观察组， $P < 0.05$ ；对照组并发症发生率比观察组高， $P < 0.05$ 。结论：在新生儿窒息复苏中采用改良式经鼻高流量氧疗导管联合T-组合复苏器，能够提高新生儿复苏成功率，改善血气指标，加速康复进程，减少并发症。

【关键词】改良式经鼻高流量氧疗导管；T-组合复苏器；新生儿；窒息

Observation on the Efficacy of Modified Transnasal High-Flow Oxygen Catheter Combined with T-Combination in Neonatal Asphyxia Resuscitation

Luo Yulan Liu Ningning Ma Hong* (Corresponding Author)

(People's Hospital of Ningxia Hui Autonomous Region 750000)

[Abstract] Objective: To evaluate the efficacy of using a modified transnasal high-flow oxygen catheter combined with the T-combination in neonatal asphyxia resuscitation. Methods: The study was conducted from February 2024 to February 2026, involving 70 neonates with asphyxia enrolled in our hospital. These cases were randomly divided into two groups using a random number table: the control group ($n=35$) received anesthesia masks and conventional resuscitation bags, while the observation group ($n=35$) received the modified transnasal high-flow oxygen catheter combined with a T-combination resuscitator. Comparison was made regarding resuscitation success rate, recovery outcomes, blood gas parameters, and complication rates between the two groups. Results: Post-intervention, the observation group demonstrated significantly higher resuscitation success rates compared to the control group ($P < 0.05$). The control group exhibited longer resuscitation duration, delayed spontaneous breathing recovery, and prolonged hospital stays than the observation group ($P < 0.05$). Arterial oxygen partial pressure and oxygen saturation levels were lower in the control group, whereas arterial carbon dioxide partial pressure was higher ($P < 0.05$). The control group also showed higher complication rates ($P < 0.05$). Conclusion: The use of a modified transnasal high-flow oxygen catheter combined with a T-combination resuscitator enhances neonatal resuscitation success rates, improves blood gas parameters, accelerates recovery, and reduces complications.

[Key words] Modified transnasal high-flow oxygen therapy catheter; T-combination resuscitator; neonate; asphyxia

新生儿窒息是指新生儿出生后无法建立正常的自主呼吸，导致全身缺氧、二氧化碳潴留的情况，严重时可损伤机体多器官，甚至危及生命^[1]。新生儿窒息后需要立即采取复苏措施，可降低新生儿伤残率、提升新生儿复苏率，其中呼吸支持是复苏的重要环节，可改善缺氧状态，促进自主呼吸的恢复，降低并发症发生率^[2-3]。麻醉面罩联合传统复苏囊是一种常用于新生儿急救的通气复苏装置组合。改良式经鼻高流量氧疗导管通过改善导管材质与鼻腔适配结构、及应用加温湿化系统，能够提升新生儿舒适度、减少鼻损伤发生^[4-5]。T-组合复苏器是一种正压通气装置，能够为新生儿提供稳定的呼吸支持^[6]。本研究旨在观察在新生儿窒息复苏中应用

改良式经鼻高流量氧疗导管联合 T-组合的效果。

1.资料与方法

1.1 一般资料

研究时间在 2024 年 2 月至 2026 年 2 月，以我院窒息新生儿作为观察主体，选择 70 例参与到研究中，采用随机数字表法，将 70 例窒息新生儿划分为两组 ($n=35$)。对照组：有 18 例男患者和 17 例女患者，胎龄 33-39 (35.17 $\pm$ 1.66) 周；观察组：有 19 例男患者和 16 例女患者，胎龄 33-40 (36.09 $\pm$ 1.57) 周。两组新生儿基线资料均衡， $P > 0.05$ ，具备可比



价值。

纳入标准：①均是有窒息情况的新生儿。②临床资料缺失。③未有先天性心脏病。④新生儿家长同意参加本研究。排除标准：①器官衰竭的新生儿。②有先天性心脏病。③临床资料不完整。④中途退出研究的新生儿。

1.2 方法

对照组：采用麻醉面罩联合传统复苏囊。将新生儿放置到硬质平面上，采用仰头抬颌法或托颌法开放气道，操作人员拇指和食指呈“C”形按压面罩，防止漏气，中指、无名指和小指呈“E”形抬起下颌骨，保持气道开放；另一手按照“捏-放”的节奏挤压球囊，正压通气频率为每分钟 40-60 次。

观察组：采用改良式经鼻高流量氧疗导管联合 T-组合复苏器。经鼻高流量氧疗导管主体应选择医用级硅胶或低致敏性热塑性弹性体（TPE），根据新生儿鼻部解剖学特征进行仿生优化。导管前端可采用医用柔软硅胶材料，能够降低对鼻粘膜的刺激，避免鼻粘膜损伤；导管内径需结合新生儿的鼻孔直径来优化，导管直径要小于鼻孔内径的一半，以保证通气效率；使用双侧面颊充气式固定环进行固定，可减少对外耳廓及面部皮肤的压迫；导管末端要连接加温湿化器，将吸入的气体设置为 37℃、相对湿度调节为 100%。具体操作时，要将经鼻高流量氧疗导管插入新生儿鼻腔大约 0.5-1cm 的位置，用双侧面颊充气式固定后，与 T-组合复苏器对接，设置参数，吸气峰压设定为 20-25cmH₂O，呼气末正压设定为 5cmH₂O，气体流量范围介于 5L/min-15 L/min 之间，初始氧浓度为 21%-30%（根据新生儿状态调整），为窒息新生儿提供持续的氧疗支持。

1.3 观察指标

表 1 组间康复情况对比（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	例数	复苏时间，min	自主呼吸恢复时间，min	住院总天数，d
对照组	35	9.37 ± 1.27	5.67 ± 1.09	11.64 ± 1.38
观察组	35	6.09 ± 1.05	3.42 ± 1.07	8.33 ± 4.26
t		9.067	10.67	9.758
p		0.001	0.001	0.001

表 2 组间血气指标对比（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	例数	动脉血氧分压（PaO ₂ ），mmHg	血氧饱和度（SpO ₂ ），%	动脉血二氧化碳分压（PaCO ₂ ），mmHg
对照组	35	69.54 ± 4.12	84.70 ± 4.55	49.67 ± 4.37
观察组	35	79.64 ± 4.24	93.47 ± 4.60	40.64 ± 4.25
t		12.369	13.687	12.008
p		0.001	0.001	0.001

表 3 组间并发症发生率对比（n%）

组别	例数	支气管肺发育不良	鼻黏膜损伤	肺部感染	气胸	发生率
对照组	35	1（2.86）	2（5.71）	2（5.71）	1（2.86）	6（17.14）
观察组	35	0（0.00）	1（2.86）	1（2.86）	0（0.00）	2（5.71）
χ^2						4.351
p						0.022

①复苏成功率：调查两组新生儿复苏例数与成功率。②

康复情况：调查指标为复苏时间、自主呼吸恢复时间、住院总天数。③血气指标：调查指标为动脉血氧分压（PaO₂）、血氧饱和度（SpO₂）、动脉血二氧化碳分压（PaCO₂）。④并发症发生情况：从支气管肺发育不良、鼻黏膜损伤、肺部感染、气胸四方面进行调查。

1.4 统计学方法

使用 SPSS 26.0 软件对所得数据进行统计分析，计量资料用（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组间比较采用 t 检验；计数资料以 n% 表示，组间比较采用 χ^2 检验，P < 0.05 为差异有统计学意义。

2.结果

2.1 对比两组复苏成功率

干预后，对照组与观察组复苏成功率分别为 85.71%（30 例）、94.29%（33 例），两组相比，差异有统计学意义（ $\chi^2=4.226$ ，P=0.027）。

2.2 对比两组康复情况

干预后，对照组复苏时间、自主呼吸恢复时间、住院总天数均长于观察组，P < 0.05，见表 1。

2.3 对比两组血气指标

干预后，对照组动脉血氧分压、血氧饱和度指标水平比观察组低，且动脉血二氧化碳分压指标水平高于观察组，P < 0.05，见表 2。

2.4 组间并发症发生情况对比

干预后，对照组并发症发生率（17.14%）比观察组（5.71%）高，P < 0.05，见表 3。

3.讨论

新生儿窒息指新生儿出生后不能进行正常的自主呼吸^[7]。其发生原因与脐带脱垂/绕颈、胎盘早剥/老化、产道挤压、胎儿发育异常、母体等因素有关^[8]。临床表现为呼吸微弱或暂停、皮肤青紫/苍白、对刺激反应低下、肌张力减弱等^[9-10]。针对窒息的新生儿,临床需进行复苏操作。麻醉面罩存在贴合性差、容易滑脱等问题,可能致使氧气泄露,不利于新生儿呼吸系统恢复;人工操作复苏囊会导致通气压力波动大,影响氧合状态。改良式经鼻高流量氧疗导管联合 T-组合复苏器是一种综合呼吸支持方案,可为新生儿提供良好的通气支持。

根据本研究结果看,干预后,相较于对照组,观察组新生儿复苏成功率更高, $P < 0.05$, 分析其原因:采用医用级硅胶/低致敏性热塑性弹性体,能够减少对鼻粘膜的刺激与化学毒性风险;使用双侧面颊充气式固定导管,可减少对外耳廓及面部皮肤的压迫,降低皮损、导管移动等发生率,可确保稳定通气;对经鼻高流量氧疗导管进行优化和改良,能够提高通气效率;导管末端连接加温湿化系统,能够模拟新生儿生理气道环境,可维持纤毛运动,避免黏膜干燥。T-组合复苏器的使用,能够稳定功能残气量,减少耗氧量,从而提高新生儿复苏率。自本研究结果看,对照组复苏时间、自主呼吸恢复时间、住院总天数均长于观察组, $P < 0.05$ 。分析其原因:导管末端连接加温湿化器,可维持新生儿气道黏膜的湿润度,防止干燥,导致气道阻力上升,进而加快气体交换效率,缩短自主呼吸恢复时间;低初始氧浓度减少氧化

应激损伤,能够促进呼吸中枢自主调节;T-组合复苏器能够持续肺泡持续扩张,优化通气与肺血流比值,改善氧合状态,从而缩短复苏时间,加快新生儿康复速度,促进新生儿尽早出院。在本研究中,对照组动脉血氧分压、血氧饱和度指标水平比观察组低,且动脉血二氧化碳分压指标水平高于观察组, $P < 0.05$ 。分析其原因:采用医用级硅胶/TPE 仿生经鼻高流量氧疗导管,能够减少呼吸系统中不参与气体交换的无效通气部分,从而改善 PaO_2 、 SpO_2 、 PaCO_2 指标;用双侧面颊充气式进行固定导管,可减少压迫性通气障碍;导管末端与加温湿化器连接,能够减少气道阻力,促进 PaO_2 和 SpO_2 升高、 PaCO_2 清除。同时,采用 T-组合复苏器,可持续产生气道正压,有效促进肺泡复张、优化氧合状态,促进 PaO_2 、 SpO_2 指标水平提高,并通过高流速气体冲刷鼻咽部解剖死腔,可清除滞留的呼出气中的二氧化碳,减少 PaCO_2 ,从而加强通气效率。从本研究中发现,对照组并发症发生率比观察组高, $P < 0.05$ 。分析其原因:优化导管材质,结合加温湿化系统,可减少鼻腔干燥,直接降低鼻粘膜损伤;同时,还能够促进痰液引流,减少病原体滞留,进而减少肺部感染情况发生。T-组合复苏器的使用可使肺泡持续扩张,减少对肺部的持续性刺激,从而降低支气管肺发育不良发生率;同时,通过精准调节压力,还能防止气压伤,从而减少气胸发生。

综上所述,采用改良式经鼻高流量氧疗导管联合 T-组合复苏器,可提升窒息新生儿复苏成功率,改善 PaO_2 、 SpO_2 、 PaCO_2 指标,加快新生儿康复速度,降低并发症发生风险。

参考文献:

- [1]王银,王光宇.机械通气序贯经鼻高流量氧疗治疗新生儿肺炎合并呼吸衰竭患儿的效果[J].中国民康医学,2025,37(20):87-89.
- [2]罗小婷,李迪,林素,叶晓春,朱吴叶.经鼻高流量氧疗联合无创正压通气在早产儿撤机后的应用分析[J].中国现代医生,2025,63(25):28-31.
- [3]邵水泉,邢维杰,林金海.T组合复苏器通气在新生儿呼吸窘迫综合征患儿转运中的应用效果[J].医疗装备,2025,38(15):69-71+75.
- [4]李萌.T组合复苏仪器对产房新生儿窒息患儿复苏成功率和气漏率的影响[J].中国医疗器械信息,2025,31(01):145-147.
- [5]孙孟琳,葛建卫,杨波,刘博,朱广超,王涛,王玉霞,李长生,姜丽华.经鼻高流量氧疗在新生儿全身麻醉气管插管中的应用[J].医药论坛杂志,2024,45(12):1295-1299+1304.
- [6]葛圣红.T组合复苏器对低出生体重新生儿窒息密闭式排痰患儿血气分析及复苏成功率的影响[J].医学理论与实践,2024,37(12):2121-2123+2152.
- [7]唐宏毅,刘长靖,覃靖.基层医院经鼻高流量湿化氧疗治疗新生儿感染性肺炎合并呼吸衰竭的应用研究[J].现代医学与健康研究电子杂志,2024,8(07):43-46.
- [8]徐艳丽,付杰,魏广友.咖啡因联合经鼻高流量氧疗治疗新生儿呼吸窘迫综合征的疗效观察[J].中国现代医学杂志,2024,34(08):95-100.
- [9]曾贵祥,张树英,黄燕萍,覃曦,连靖静.经鼻高流量氧疗与经鼻持续气道正压通气在新生儿呼吸窘迫综合征中的治疗效果比较[J].妇儿健康导刊,2023,2(21):52-54.
- [10]刘智华.T组合复苏器在产房新生儿窒息复苏中的应用效果探究[J].基层医学论坛,2021,25(29):4214-4215.
- [11]刘倩.T组合复苏器在新生儿窒息复苏中的应用分析[J].中国医疗器械信息,2021,27(03):110-111.