

颈脊髓损伤患者早期气管切开的研究进展

彭 娇

铜仁职业技术学院附属医院护理部, 贵州 铜仁

收稿日期: 2023年12月5日; 录用日期: 2024年1月3日; 发布日期: 2024年1月10日

摘 要

颈髓损伤引起的呼吸系统并发症是患者病情加重甚至死亡的重要原因, 而早期气管切开可有效缓解呼吸功能障碍或下呼吸道分泌物潴留引起的呼吸困难。降低气管插管并发症。本文从颈脊髓损伤早期气管切开的定义、流行病学、优点、影响因素及预测工具等几个方面进行综述, 以期对未来颈脊髓损伤患者早期气管切开的相关研究及应用提供借鉴。

关键词

颈脊髓损伤, 气管切开, 研究进展

Research Progress of Early Tracheotomy in Patients with Cervical Spinal Cord Injury

Jiao Peng

Department of Nursing, Tongren Vocational and Technical College Affiliated Hospital, Tongren Guizhou

Received: Dec. 5th, 2023; accepted: Jan. 3rd, 2024; published: Jan. 10th, 2024

Abstract

Respiratory complications caused by cervical spinal cord injury were an important cause of aggravation and even death of patients. Early tracheotomy can effectively alleviate respiratory dysfunction or lower respiratory tract secretion retention caused by dyspnea. Reduce complications of tracheal intubation. This article reviewed the definition, epidemiology, advantages, influencing factors and prediction tools of early tracheotomy in patients with cervical spinal cord injury, in order to provide reference for future research and application of early tracheotomy in patients with cervical spinal cord injury.

文章引用: 彭娇. 颈脊髓损伤患者早期气管切开的研究进展[J]. 护理学, 2024, 13(1): 42-46.

DOI: 10.12677/ns.2024.131007

Keywords

Cervical Spinal Cord Injury, Tracheotomy, Research Progress

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

脊髓损伤是一种严重的致残性疾病，常见原因为交通事故、坠落伤、暴力或运动伤[1]。世界卫生组织的数据显示，全球每年有 25 万到 50 万人遭受脊髓损伤[2]；以颈脊髓损伤(Cervical Spinal Cord Injury, CSCI)最常见，51%~55%的脊髓损伤发生在颈部[3]。CSCI 具有发病率高、死亡率高、并发症发生率高、预后差等特点[4]。CSCI 可导致多系统功能障碍，其中呼吸系统并发症的发生率为 36%~83% [5]，是 CSCI 患者死亡的首要原因[6]，其导致的早期死亡率为 5.92%，致残率为 50% [7]。机械通气技术是治疗和抢救呼吸衰竭最有效的手段，CSCI 患者因呼吸肌麻痹及肺有效容量下降，常需要持久机械通气[8]。但口、鼻气管插管常用于紧急处理或短期插管，当患者需要持久机械通气时需做气管切开[9]。因此，本文拟对 CSCI 患者早期气管切开的相关研究进行综述，以期为后续研究及应用提供借鉴。

2. 早期气管切开概述

气管切开时机分为早期和晚期，早期气管切开定义为插管后 7 天内发生，晚期气管切开发生在插管后 7 天以上；如果患者最初拔管时间超过 24 小时，但后来需要重新插管，那么气管切开的时机由重新插管的日期决定；如果在 24 小时内再次插管，则使用初始插管日期[10]。据报道[10]，21%~77%的 CSCI 患者接受了气管切开术。损伤节段在 C5 以上完全性脊髓损伤患者气管切开率为 81%~83% [11]。高度、完全性损伤的患者，机械通气和气管切开术的需要可接近 100% [12]。

3. 早期气管切开的优点

早期气管切开可以减少死腔通气和呼吸功，改善通气，减少气管插管并发症，增加患者通气耐受性，促进肺分泌物通畅[9] [13]。此外，研究证实[14]，患者留置经鼻、口气管插管时间越长，医院获得性肺炎的发生率越高。同时，经口气管插管不能保留较长时间，气管插管 8 天可导致 83%的喉损伤率[15]。而早期气管切开术可以让气道的管理更为便捷，能及时有效清除气道分泌物；可有效缩短机械通气时间、ICU 时间及总住院时间，并减少医疗费用及改善预后[16] [17] [18] [19]。机械通气时间的缩短，可以显著降低机械通气治疗过程中废用性萎缩的发生率[20]。此外，研究表明[16] [21]，在颈椎前路固定前或固定后行气管切开术与颈椎前路手术伤口感染的风险相关性较低。因此，早期气管切开术是安全且有效的。

4. 影响因素

4.1. 个人因素

史莎等[22]研究表明，CSCI 高发年龄为 40~69 岁，Kim 等[23]研究表明 40~49 岁人群在脊髓损伤患者中所占比例最高。Mu 等[24]研究发现，大于 60 岁的患者行气管切开的比例远高于 40~60 岁；Lee 等[25]、崔怡等[26]发现，大于 55 岁的 CSCI 患者行气管切开的比例更高。王严等[27] Meta 分析发现，年龄、高

龄与气管切开无关。另一方面,杜佩红[28]对 468 例 CSCI 患者进行研究,发现吸烟与患者行气管切开显著相关,刘瑞端等[29]、孙大卫等[30]、Long PP 等[31]研究发现也支持这一结果,而王严等[27] Meta 分析结果显示,吸烟史与气管切开无关。同时,刘瑞端等[29]研究发现,既往合并呼吸系统疾病可能为 CSCI 患者气管切开的影响因素。

4.2. 损伤相关因素

完全性 CSCI 患者,即 ASIA A 级(American Spinal Injury Association)行气管切开的概率极高[18]。Higashi 等[32]研究发现,ASIA 分级越高,行气管切开的概率越大。Wang 等[33] Meta 分析发现,ASI A 级和 B 级是气管切开的危险因素,而 C 级和 D 级与气管切开无相关性。Flanagan 等[10]研究发现神经损伤平面在 C4 及以上是导致患者气管切开的危险因素。Jeong 等[34]多因素分析结果显示,C5 及以上椎体水平损伤是 CSCI 气管切开的相关因素。刘瑞端等[29]报道了 C4 及以上或完全性 CSCI 是其术中气管切开的危险因素,这与孙大卫等[30]研究结果一致。同时,孙大卫等[30]等报道了伴颈椎脱位是 CSCI 行气管切开的独立危险因素。此外, Lee 等[25]研究发现,ISS 评分 ≥ 16 分可以有效预测气管切开。Long PP 等[31]发现颈椎损伤严重程度评分(CSISS) ≥ 7 、AIS A 级和 NLI $\geq C5$ 是影响患者气管切开的危险因素。

4.3. 其它因素

男性, GCS ≤ 8 分是 CSCI 气管切开的危险因素[33],同时,车祸伤、院外或急诊插管史是 CSCI 术后气管切开的重要因素[25] [35]。还有研究发现[29],血气分析提示缺氧是 CSCI 术中气管切开的危险因素。此外, Jeong 等[34]认为椎管最大侵占率 $\geq 50\%$ 和脊髓内信号改变长度 ≥ 20 mm 为气管切开的影像学危险因素指标。

5. CSCI 患者气管切开的预测工具

5.1. 决策树模型

Hou 等[36]建立了决策树模型,以 ASIA 运动评分、严重呼吸道并发症、完全性脊髓损伤和 MRI 高信号为危险因素;各终止节点的概率值为预测概率。模型的第一个节点是入院时的 ASIA 运动评分,第二个节点是患者的呼吸并发症和 ASIA 分级。最后,取术前 MRI 图像上显示信号变化的颈髓最高节段作为第三个节点。该模型 ROC 曲线下面积为 0.909,敏感度 73.7%,准确度 89.7%。Lee 等[25]以 AIS A 级为第 1 节点,以是否有急诊室插管为第 2 节点,除 ASI A 级和急诊室插管外,年龄 > 55 、C5 以上损伤、车祸或 ISS 评分 > 16 分的患者行气管切开术的机会增加,该模型 ROC 曲线下面积为 0.914。Sun DW 等[37]以 AIS A 级和 NLI $> C5$ 分别为第 1 和第 2 节点,兼顾考虑年龄 > 50 岁,ISS > 16 构建决策树模型,该模型敏感性为 0.78,特异性为 0.96。

5.2. 临床评分模型

Scantling 等[38]采用多元 logistic 回归分析方法开发了临床气管切开评分表。评价项目为分别为 ISS ≥ 38 、C1~C4 运动损伤、完全性脊髓损伤或 C1~C7 脊髓前部损伤,各评分项目均为 1 分。当总分为 0 分、1 分、2 分、3 分时行气管切开概率分别为 33%、67%、85%、98%,该模型 ROC 曲线下面积为 0.7356。

5.3. 其他工具

杨铁柱等[35]通过对比 ASIA 运动和感觉评分、急性生理与慢性健康评分(APACHE II)、ISS、临床肺部感染评分对需行气管切开术的预测价值,结果发现,ASIA 运动评分系统预测需气管切开 AUC 面积最大(0.995),敏感性最高(0.988),特异性较高(0.961),其最佳临界值为 13.00 分。Long PP 等[31]多元逻辑

回归模型发现, 吸烟史、CSISS ≥ 7 、AIS A 级和 NLI $\geq C5$ 是影响 TCSCI 患者气管切开的危险因素, 其 AUC 面积为 0.858。

6. 小结

综上所述, CSCI 患者早期气管切开具有重要意义, 但截至目前, CSCI 气管切开的影响因素仍存在争议。已开发的预测工具均可对 CSCI 患者气管切开病情观察与决策起到一定指导意义, 但不能对患者病情进行连续监测和动态评估, 不能及时地判断患者的病情变化情况, 不具有可解释性。其次, 由于国内外相关指标易获得性的差异, 现有模型不能完全满足临床实际需要。因此, 未来应开展更多大样本、多中心研究明确 CSCI 患者气管切开的影响因素, 并构建易用性和普适性更高的评估预测工具。

参考文献

- [1] 陈星月, 陈栋, 陈春慧, 等. 中国创伤性脊髓损伤流行病学和疾病经济负担的系统评价[J]. 中国循证医学杂志, 2018, 18(2): 143-150.
- [2] Chang, J., Shen, D., Wang, Y., *et al.* (2020) A Review of Different Stimulation Methods for Functional Reconstruction and Comparison of Respiratory Function after Cervical Spinal Cord Injury. *Applied Bionics and Biomechanics*, **2020**, Article ID: 8882430. <https://doi.org/10.1155/2020/8882430>
- [3] Sun, D. and Zhang, Z. (2021) Epidemiological Characteristics of Traumatic Cervical Spinal Cord Injury in Chongqing, China, from 2009 to 2018. *Spinal Cord Series and Cases*, **7**, 70-74. <https://doi.org/10.1038/s41394-021-00434-1>
- [4] National Spinal Cord Injury Statistical Center (2016) Spinal Cord Injury (SCI) 2016 Facts and Figures at a Glance. *Journal of Spinal Cord Medicine*, **39**, 493-494. <https://doi.org/10.1080/10790268.2016.1210925>
- [5] Hatton, G.E., Mollett, P.J., Du, R.E., *et al.* (2021) High Tidal Volume Ventilation Is Associated with Ventilator-Associated Pneumonia in Acute Cervical Spinal Cord Injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, **44**, 775-781. <https://doi.org/10.1080/10790268.2020.1722936>
- [6] Sampol, J., Gonzalez-Viejo, M.A., Gomez, A., *et al.* (2020) Predictors of Respiratory Complications in Patients with C5-T5 Spinal Cord Injuries. *Spinal Cord*, **58**, 1249-1254. <https://doi.org/10.1038/s41393-020-0506-7>
- [7] 彭婷, 陈邦菊. 护理干预在预防颈髓损伤患者肺部感染的临床应用[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2019, 12(6): 802-803.
- [8] 李建军, 杨明亮, 杨德刚, 等. “创伤性脊柱脊髓损伤评估、治疗与康复”专家共识[J]. 中国康复理论与实践, 2017, 23(3): 274-287.
- [9] Adly, A., Youssef, T.A., El-Begermy, M.M., *et al.* (2018) Timing of Tracheostomy in Patients with Prolonged Endotracheal Intubation: A Systematic Review. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, **275**, 679-690. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4838-7>
- [10] Flanagan, C.D., Childs, B.R., Moore, T.A., *et al.* (2018) Early Tracheostomy in Patients with Traumatic Cervical Spinal Cord Injury Appears Safe and May Improve Outcomes. *Spine (Phila Pa 1976)*, **43**, 1110-1116. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002537>
- [11] 肖念苏, 唐建东, 吴显培, 等. 气管切开术的时机对颈髓损伤患者治疗的影响[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(14): 1258-1261.
- [12] Zakrasek, E.C., Nielson, J.L., Kosarchuk, J.J., *et al.* (2017) Pulmonary Outcomes Following Specialized Respiratory Management for Acute Cervical Spinal Cord Injury: A Retrospective Analysis. *Spinal Cord*, **55**, 559-565. <https://doi.org/10.1038/sc.2017.10>
- [13] Tai, H.P., Lee, D.L., Chen, C.F., *et al.* (2019) The Effect of Tracheostomy Delay Time on Outcome of Patients with Prolonged Mechanical Ventilation: A STROBE-Compliant Retrospective Cohort Study. *Medicine (Baltimore)*, **98**, e16939. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016939>
- [14] Galeiras, R., Mourelo, M., Bouza, M.T., *et al.* (2018) Risk Analysis Based on the Timing of Tracheostomy Procedures in Patients with Spinal Cord Injury Requiring Cervical Spine Surgery. *World Neurosurgery*, **116**, e655-e661. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.05.065>
- [15] Wang, R., Pan, C., Wang, X., *et al.* (2019) The Impact of Tracheotomy Timing in Critically Ill Patients Undergoing Mechanical Ventilation: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Clinical Trials with Trial Sequential Analysis. *Heart & Lung*, **48**, 46-54. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2018.09.005>
- [16] Shan, M., Liu, Q., Chen, R., *et al.* (2020) Early Percutaneous Dilational Tracheostomy in Trauma Patients after Ante-

- rior Cervical Fusion: Propensity-Matched Cohort Study. *World Neurosurgery*, **140**, e304-e310. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.05.044>
- [17] Wang, Y., Lu, H., Teng, H., *et al.* (2020) Efficacy and Safety of Early Tracheotomy in Acute Cervical Spinal Cord Injury. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, **30**, 956-960. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2020.09.956>
- [18] Beom, J.Y. and Seo, H.Y. (2018) The Need for Early Tracheostomy in Patients with Traumatic Cervical Cord Injury. *Clinics in Orthopedic Surgery*, **10**, 191-196. <https://doi.org/10.4055/cios.2018.10.2.191>
- [19] 张亮达, 戴建强, 陈坤, 等. 颈髓损伤患者气管切开的时机选择研究[J]. 局解手术学杂志, 2021, 30(1): 48-51.
- [20] Shimizu, S., Nakajima, M., Yamazaki, M., *et al.* (2018) Weaning from Long-Term Mechanical Ventilation Utilizing Closed-Loop Ventilation Mode (IntelliVent[®]-ASV[®]) in a Patient with Spinal Cord Injury. *Spinal Cord Series and Cases*, **4**, Article No. 51. <https://doi.org/10.1038/s41394-018-0082-7>
- [21] Lozano, C.P., Chen, K.A., Marks, J.A., *et al.* (2018) Safety of Early Tracheostomy in Trauma Patients after Anterior Cervical Fusion. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, **85**, 741-746. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002045>
- [22] 史莎, 崔怡, 杜霏, 等. 630 例颈髓损伤住院患者流行病学特征分析[J]. 护理实践与研究, 2020, 17(7): 1-4.
- [23] Kim, H.S., Lim, K.B., Kim, J., *et al.* (2021) Epidemiology of Spinal Cord Injury: Changes to Its Cause amid Aging Population, a Single Center Study. *Annals of Rehabilitation Medicine*, **45**, 7-15. <https://doi.org/10.5535/arm.20148>
- [24] Mu, Z.P. and Zhang, Z.F. (2019) Risk Factors for Tracheostomy after Traumatic Cervical Spinal Cord Injury. *Journal of Orthopaedic Surgery*, **27**, 1-4. <https://doi.org/10.1177/2309499019861809>
- [25] Lee, D.S., Park, C.M., Carriere, K.C., *et al.* (2017) Classification and Regression Tree Model for Predicting Tracheostomy in Patients with Traumatic Cervical Spinal Cord Injury. *European Spine Journal*, **26**, 2333-2339. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5104-9>
- [26] 崔怡, 邸禄芹, 陈彩真, 等. 颈髓损伤患者呼吸系统并发症危险因素分析及其对提高护理干预效果的作用[J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(6): 546-551.
- [27] 王严, 田野, 滕海军, 等. 颈髓损伤后气管切开影响因素的 Meta 分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2018, 28(6): 503-515.
- [28] 杜佩红. 急性创伤性颈髓损伤病人呼吸衰竭危险因素分析[J]. 齐鲁医学杂志, 2016, 31(5): 581-583.
- [29] 刘瑞端, 王永辉, 肖荣驰, 等. 颈脊髓损伤后气管切开的危险因素分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(1): 33-34.
- [30] 孙大卫, 刘科, 穆智平, 等. 颈脊髓损伤后气管切开的危险因素分析及关键肌肌力对气管切开的预测作用[J]. 中华创伤杂志, 2020, 36(7): 602-607.
- [31] Long, P.P., Sun, D.W. and Zhang, Z.F. (2022) Risk Factors for Tracheostomy after Traumatic Cervical Spinal Cord Injury: A 10-Year Study of 456 Patients. *Orthopaedic Surgery*, **14**, 10-17. <https://doi.org/10.1111/os.13172>
- [32] Higashi, T., Eguchi, H., Wakayama, Y., *et al.* (2019) Analysis of the Risk Factors for Tracheostomy and Decannulation after Traumatic Cervical Spinal Cord Injury in an Aging Population. *Spinal Cord*, **57**, 843-849. <https://doi.org/10.1038/s41393-019-0289-x>
- [33] Wang, Y., Guo, Z., Fan, D., *et al.* (2018) A Meta-Analysis of the Influencing Factors for Tracheostomy after Cervical Spinal Cord Injury. *Biomed Research International*, **2018**, Article ID: 5895830. <https://doi.org/10.1155/2018/5895830>
- [34] Jeong, T.S., Lee, S.G., Kim, W.K., *et al.* (2018) Predictive Values of Magnetic Resonance Imaging Features for Tracheostomy in Traumatic Cervical Spinal Cord Injury. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, **61**, 582-591. <https://doi.org/10.3340/jkns.2017.0222>
- [35] 杨铁柱, 刘燕, 徐道志, 等. 创伤性颈髓损伤患者气管切开危险因素及相关评分系统的应用价值[J]. 中国临床研究, 2019, 32(6): 767-770+774.
- [36] Hou, Y.F., Lv, Y., Zhou, F., *et al.* (2015) Development and Validation of a Risk Prediction Model for Tracheostomy in Acute Traumatic Cervical Spinal Cord Injury Patients. *European Spine Journal*, **24**, 975-984. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3731-y>
- [37] Sun, D.W., Zhao, H.Q. and Zhang, Z.F. (2022) Classification and Regression Tree (CART) Model to Assist Clinical Prediction for Tracheostomy in Patients with Traumatic Cervical Spinal Cord Injury: A 7-Year Study of 340 Patients. *European Spine Journal*, **31**, 1283-1290. <https://doi.org/10.1007/s00586-022-07154-6>
- [38] Scantling, D., Granche, J., Williamson, J., *et al.* (2019) Development of Clinical Tracheostomy Score to Identify Cervical Spinal Cord Injury Patients Requiring Prolonged Ventilator Support. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, **87**, 195-199. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002286>