

# A case of Postoperative tracheal innominate artery fistula complicated with right large area cerebral infarction

Mengze Song Le Zhang\*

Affiliated Hospital of Chengde Medical College, Chengde, Hebei, 067000, China

## Abstract

This article reports a 62-year-old female patient with hypertension and diabetes who was hospitalized for 6 hours after a car accident. The initial diagnosis was hypovolemic shock (BP 72 / 56 mmHg, SpO<sub>2</sub> 2 2 80 %) and abdominal and back soft tissue injury. After volume expansion, the patient was transferred to ICU and tracheal intubation was performed. On the 7 th day of admission, sudden laryngeal obstruction occurred after extubation, and emergency tracheotomy was performed. A sudden dark red arterial hemorrhage occurred at the incision of the 12 th weather tube. The exploration confirmed that the local infection and necrosis eroded the posterior wall of the brachiocephalic trunk artery (5 mm). Longitudinal sternotomy was performed. The vascular rupture was sutured with 5-0 Prolene suture, and the repair area was covered with a pedicled sternocleidomastoid muscle flap. At the same time, the necrotic tracheal ring (3-5 cartilage ring) was debrided and the airway was reconstructed. On the first day after operation, the patient suddenly lost consciousness. CT showed a large area of infarction in the right cerebral hemisphere. After emergency decompressive craniectomy, he still remained coma, secondary neurogenic shock, ventricular arrhythmia and epilepsy. Finally, the family gave up treatment.

## Keywords

tracheal innominate artery fistula, tracheal intubation, innominate artery, ischemic cerebral infarction

# 气管无名动脉瘘术后并发右侧大面积脑梗死一例

宋梦泽 张乐\*

承德医学院附属医院, 中国·河北承德 067000

## 摘要

本文报道一例62岁女性高血压合并糖尿病患者, 因车祸外伤6小时入院。初诊表现为低血容量性休克 (BP 72/56mmHg, SpO<sub>2</sub> 80%) 及腹部、背部软组织损伤, 经扩容后转入ICU并行气管插管。入院第7天拔管后突发喉梗阻, 紧急气管切开。第12天气管切开处突发暗红色动脉性出血, 探查证实为局部感染坏死侵蚀头臂干动脉后壁 (破口5mm), 行纵劈胸骨开胸探查术, 以5-0 Prolene线缝合血管破口, 并以离断带蒂胸锁乳突肌肌瓣覆盖修补区, 同时清创坏死气管环 (第3-5软骨环) 并重建气道。术后第1天患者突发意识丧失, CT示右侧大脑半球大面积梗死, 急诊去骨瓣减压后仍持续昏迷, 继发神经源性休克、室性心律失常及癫痫, 最终家属放弃治疗出院。

## 关键词

气管无名动脉瘘; 气管插管; 无名动脉; 缺血性脑梗死

## 1 病历资料

患者女, 62岁, 因“车祸后胸痛6h”于2024年8月29日送至我院急诊, 既往有高血压、2型糖尿病病史。入院后查体: 心率: 96次/分, 血压: 72/56mmHg, SPO<sub>2</sub> 80%, 神尚清, 腹部皮肤可见划痕, 左侧后背部可见皮肤擦伤, 双侧瞳孔直径3.0mm, 对光反射均灵敏; 双下肺呼吸音弱, 无啰音; 心律齐, 腹软, 轻压痛, 无反跳痛及肌紧张, 肠鸣

音1-2次/分, 双下肢大腿局部皮下血肿, 病理反射阴性。初步诊断: 1. 创伤性休克; 2. 肺挫伤; 3. 四根以上肋骨骨折不伴第一肋骨骨折 (左侧第3-11肋骨); 4. 胸椎棘突骨折 (胸5-10、12椎体棘突); 5. 腰骶横突骨折 (腰1-5椎体左侧横突骨折); 6. 腰骶棘突骨折 (腰1-2椎体棘突骨折); 7. 肩关节脱位 (右侧); 8. 肱骨头骨折 (右侧); 9. 髌臼骨折 (右侧); 10. 创伤性脾破裂; 11. 高血压; 12. 糖尿病; 13. 头皮裂伤。急诊清创缝合头皮, 支具固定并予以快速扩容后转入重症医学科。患者面罩吸氧下脉搏血氧饱和度低, 氧合功能不满意, 转入ICU后行气管插管呼吸机辅助治疗。

入院后第7天后患者神志清楚, 咳痰有力, 监测漏气良好, 拔除气管插管停呼吸机辅助呼吸, 给予面罩吸氧5L/min, 停止呼吸机辅助呼吸后约15分钟, 患者逐渐出现呼吸困难, 伴吸气三凹征, 考虑喉头水肿, 遂行气管切开术,

【作者简介】宋梦泽 (1999-), 男, 中国河北邯郸人, 在读硕士, 从事胸外科研究。

【通讯作者】张乐 (1978-), 男, 中国河北承德人, 硕士, 副主任医师, 从事胸外科研究。

术后给予气管切开处面罩吸氧，

入院后第12天患者气管切开处涌出大量暗红色血液，患者出血后神志淡漠，呼之可应，予以气管套囊充气结合纱布压迫止血（压迫总时长约为40分钟，以5分钟为间隔解除压迫）等措施，考虑患者为大或中动脉出血，联合我院心脏外科急诊行探查止血术。术中探查甲状腺峡部，探查颈部气管切开处，可见气管腔内及周围软组织呈灰白色，可闻及臭味，经口气管插管后去除颈部气管套管，可见活动性出血，考虑头臂干动脉出血，纵劈胸骨进胸探查：出血部位位于右侧头臂干动脉后壁，大小约5mm，离断左无名静脉，充分显露头臂动脉，气管周围软组织部分感染坏死，考虑头臂动脉出血（为局部感染侵蚀所致）。两把无创血管钳阻断右侧头臂干动脉出血部位远心端及近心端，时间约1分钟，5-0prolen滑线带垫片缝合出血部位，缝合确切后检查无渗血。术中诊断为气管无命动脉瘘

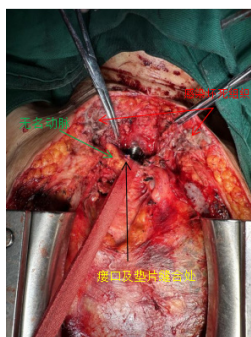


图1 术中纵劈胸骨沿切口至颈部，绿色为无名动脉，红色为原气管切开位置周围感染坏死组织，黄色为无名动脉瘘口位置并可见垫片

患者气管切开处软组织及局部3个软骨环（第3-5软骨环）感染坏死，大量生理盐水、0.05%稀释碘伏、甲硝唑溶液反复冲洗，去除原气管切开造瘘口周围坏死软组织及部分坏死气管环后缝合气管瘘口。游离部分胸锁乳突肌，乳突侧离断，保留胸骨头，将肌肉分为前后两束，将后束远端经头臂动脉后侧覆盖于头臂动脉缝合部位，以可吸收缝线缝合固定于甲状腺左叶，前束覆盖于头臂动脉前侧与颈前肌肉固定。颈部皮肤与环状软骨及第一气管环行气管造瘘。更换带套囊上吸引气管套管，手术结束，转入ICU。

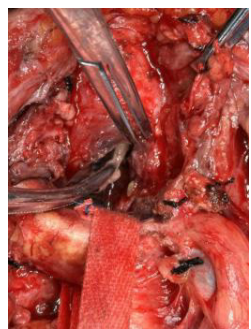


图2 瘘口缝合处确切无出血，止血钳钳夹出支气管内机化组织

术后第一天患者突发瞳孔不等，对光反射消失，疼痛刺激消失，双侧病理反射未引出，行头颅CT提示：右侧大脑半球大面积梗死，联系我院神经外科急行去骨瓣减压术。术后患者持续昏迷状态，间断高热，持续性高血压，考虑患者神经源性休克，频发室性心律失常，偶发症状性癫痫，在9月21日患者家属协商后出院。

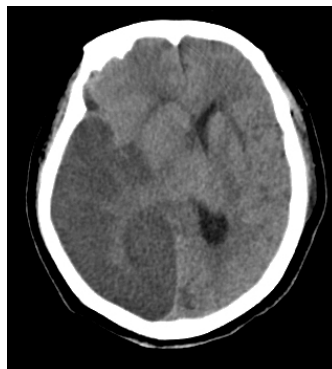


图3 患者术后头颅CT平扫，右侧大脑半球大面积梗死

## 2 讨论

气管无名动脉瘘(TIF)是气管切开术后少见的却十分致命的并发症，TIF发病率为0.1%~1%且多发生于气管切开术后的第7~14天<sup>[1]</sup>。无名动脉（头臂干动脉）作为主动脉弓发出的第一分支，承担着向右臂及右侧头颈部供血的重要职责。它位于右侧胸锁关节的后方，又分支为右侧颈总动脉和右侧锁骨下动脉，在其分叉起始部后方就是主支气管（第6-10气管环）<sup>[2]</sup>。

TIF的患者中大数目的瘘口位于无名动脉后壁与气管前壁之间，其临床表现大多为突发性气管大出血，当血液进入支气管时就会阻塞呼吸道，严重时可能导致窒息。同时，大量出血还可能引起休克。造成气管切开术后继发无名动脉出血的原因多种多样，例如：气管切口位置偏低；长时间的机械通气；长期放疗或使用类固醇或免疫抑制剂；切口周围炎症反应波及到无名动脉引起血管壁糜烂坏死；气管套管或气囊对气管壁的摩擦压迫导致进一步的局部组织缺血坏死从而波及无名动脉等等<sup>[3]</sup>。

根据众多临床报告的分析，其中最为关键的原因是：气管造瘘口低于第四气管环（气管造瘘口与套管接触形成的接触点受压使得气管造瘘口向下迁移，或解剖性的无名动脉位置较高），气管套管使支气管与无名动脉之间相互接触、压迫并反复摩擦，继而形成炎症反应并加重局部组织缺血坏死。然而在既往TIF的报道中对于神经系统并发症描述少之又少。

颈内动脉是人体大脑供血的主要血管之一（大脑前2/3区域），它由颈总动脉发出，右侧颈总动脉起源于无名动脉，因此损伤无名动脉就存在较高的神经后遗症风险（约10%），在可能的情况下，特别是在有脑血管病史的情况下，

进行血管造影是非常重要的。在血管造影方面，特别是那些有脑血管意外病史的患者，如果患者病情暂时稳定，建议在无名动脉分离前解剖前，尽早行此检查。但是对于那些无此类病史、病情相对稳定且出血量没有威胁生命的患者头颈的血管造影往往就被忽视了<sup>[2]</sup>。

颈内动脉闭塞容易阻断 Willis 环血流，阻碍作为一级侧支循环（指 Willis 环）的前、后交通动脉充分开放。而二级（如眼动脉、软脑膜吻合支）和三级（如新生血管）侧支循环的代偿建立耗时更长，致使梗死进展更为迅速。长期高血压可损伤血管内皮细胞，促进脂质沉积与动脉硬化，导致动脉弹性下降和管腔狭窄。这种改变不利于颅内血管侧支循环的形成，进而影响核心梗死的进展速度<sup>[4][5]</sup>。

气管无名动脉瘘 (TIF) 的治疗以紧急床旁处理开始，核心原则为优先维持气道通畅、防止窒息，其次是控制出血。若已置入气囊套管，可行套囊过度充气压迫瘘口以达到暂时止血目的；若无气囊套管或此法无效，则经切口用手指将无名动脉压迫于胸骨后止血，并紧急转入手术室探查。同时，应给予输血、补液及止血药物等支持治疗。手术入路首选胸骨正中劈开以充分显露无名动脉。由于术后感染导致修补或重建失败并引起二次出血，所以目前最多的治疗方式是节段性动脉切除术。术中及术后血压不能过低（应大于 140/90 mmHg），以维持足够的脑灌注<sup>[6]</sup>。

血管内治疗也不失为一种选择，血管内覆膜支架植入术是一种快速、安全的手术，与传统手术相比，血管内治疗的手术相关并发症发生率（30% vs. 50%， $p = 0.045$ ）和 30 天死亡率（9% vs. 23%， $p = 0.008$ ）确实有一定的优势。但血管介入治疗 TIF 确实存在一定的局限性，因为必须考虑到患者的出血量，瘘口大小，血流动力学状态和可能出现的并发症（例如移植物感染、移植物闭塞和气管糜烂引起的术后再出血）。但在面对高度疑似 TIF 的紧急状况时，立即采取床旁急救和开胸探查仍是至关重要的<sup>[1][7][8]</sup>。

我们考虑本例患者出现术后脑梗的原因可能包括：长时间（40min）的气管套囊充盈压迫无名动脉；无名动脉分叉部因血流剪切力高形成涡流，是动脉粥样硬化的好发部位，患者的不稳定斑块破裂后，碎片可能随血流直接栓塞右侧颅内动脉<sup>[9]</sup>；II 型糖尿病患者通过加剧颈动脉斑块脂质坏死核心形成，驱动缺血性的脑梗死；患者多发颈动脉斑块，可导致右侧大脑半球长期慢性低灌注，当大量失血后侧支循环代偿不足，易在血压波动下引发分水岭脑梗死<sup>[10]</sup>。

### 3 总结

由于该并发症临床报道较少，发病机制复杂多样，也没有明确详细的治疗指南，所以我们总结这例气管无名动脉瘘并发脑梗死患者的治疗经验：TIF 发生时快速利用气管

套囊对瘘口进行压迫止血；即使患者的瘘口较小，我们也应选择节段性血管切除后端端吻合血管；在手术截断颈内动脉供血时，尤其是血流动力学不稳定的患者，均因先行颈内动脉转流术；对于血管基础条件较差的患者（患有动脉粥样硬化，高血压、糖尿病和血管免疫性疾病等）均应在气管插管后行头颅血管造影检查。

### 参考文献

- [1] Khanafer A , Hellstern V , Meiner H , et al.Tracheoinnominate fistula: acute bleeding and hypovolemic shock due to a trachea-innominate artery fistula after long-term tracheostomy, treated with a stent-graft[J]. CVIR Endovascular, 2021, 4(1).DOI:10.1186/s42155-021-00216-8
- [2] Black M D , Shamji F M , Todd T R J .Trachea-innominate artery fistula and concomitant critical cerebrovascular disease[J].Annals of Thoracic Surgery, 1996, 62(1):286-288.DOI:10.1016/0003-4975(96)00178-6.
- [3] O'Malley T J , Jordan A M , Prochno K W , et al.Evaluation of Endovascular Intervention for Tracheo-Innominate Artery Fistula: A Systematic Review[J].Vascular and Endovascular Surgery, 2021(5):153857442098062.DOI:10.1177/1538574420980625.
- [4] 张潇文,唐涛,李迪,等.急性前循环大血管闭塞性脑梗死进展速度的影响因素分析[J/OL].首都医科大学学报,1-6[2025-07-22].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3662.r.20250707.1239.002.html>.
- [5] 中华医学会急诊医学分会,急性缺血性脑卒中侧支循环评估与干预中国急诊专家共识组.急性缺血性脑卒中侧支循环评估与干预中国急诊专家共识.中华急诊医学杂志, 2022, 31(10):1310-1318.
- [6] 茆铭,苏菁菁.气管切开后发生气管无名动脉瘘的抢救体会及预防[J].中国医师进修杂志, 2016(9):3.DOI:10.3760/cma.j.jssn.1673-4904.2016.09.009
- [7] Klemm E , Nowak A K .Tracheotomy-Related Deaths[J].deutsches arzteblatt international, 2017, 114(16):273.DOI:10.3238/arztebl.2017.0273.
- [8] Taachariyakul T , Keller F S , Jahangiri Y .Endovascular Treatment of Tracheoinnominate Artery Fistula: Case Report and Literature Review With Pooled Cohort Analysis[J].Seminars in thoracic and cardiovascular surgery, 2020(1):32.DOI:10.1053/j.semtevs.2019.08.006.
- [9] Yang J H , Choi H Y , Nam H S , et al.Mechanism of infarction involving ipsilateral carotid and posterior cerebral artery territories.[J].Cerebrovascular Diseases, 2007, 24(5):445-451. DOI:10.1159/000108435.
- [10] Sun B , Li X , Liu X , et al.Association between carotid plaque characteristics and acute cerebral infarction determined by MRI in patients with type 2 diabetes mellitus[J].Cardiovascular Diabetology, 2017, 16(1):111.DOI:10.1186/s12933-017-0592-9.