

经肺血管双通路介入栓塞治疗大咯血疗效观察

夏子怡, 李洪晓

(景德镇市第二人民医院呼吸与危重症医学科, 江西 景德镇 333000)

摘要:目的:探讨经肺血管双通路介入栓塞治疗大咯血的治疗情况、临床疗效及并发症情况。方法:选取2023年4月至2024年4月因大咯血在我院住院治疗的33例患者为研究对象,术前经CT血管造影(Computed tomography angiography, CTA)检查明确咯血来源于支气管动脉、非支气管性体动脉和肺动脉,均行肺血管双通路介入栓塞术,体动脉栓塞均采用350~700 μm 的聚乙烯醇(Polyvinyl alcohol, PVA)微粒+明胶海绵,肺动脉栓塞均采用弹簧圈。并进行1个月至1年随访。探究所有患者介入治疗情况、技术成功率、临床成功率、咯血复发率以及术后并发症发生情况。结果:大咯血患者行肺血管双通路介入栓塞术,技术成功率96.9%,临床成功率90.9%,咯血复发率12.5%,无严重并发症。结论:经肺血管双通路介入栓塞治疗大咯血安全有效,并发症轻微,咯血复发率低。

关键词:经肺血管双通路介入栓塞;大咯血;栓塞剂

中图分类号:R563 文献标志码:A 文章编号:2097-7174(2026)08-0727-04

DOI:10.3969/j.issn.2097-7174.2026.08.006

Observation on the curative effect of pulmonary vascular double-channel interventional embolization in the treatment of massive hemoptysis

XIA Ziyi, LI Hongxiao

(Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Second People's Hospital of Jingdezhen City, Jingdezhen, Jiangxi 333000)

Abstract: Objective: To explore the treatment, clinical efficacy and complications of transpulmonary vascular dual-channel interventional embolization for massive hemoptysis. **Methods:** Thirty-three patients hospitalized for massive hemoptysis at our hospital between April 2023 and April 2024 were enrolled in this study. Preoperative computed tomography angiography (CTA) confirmed that hemoptysis originated from the bronchial artery, non-bronchial systemic artery, and pulmonary artery. All patients underwent dual pulmonary vascular pathway interventional embolization: systemic arterial embolization was performed with 350-700 μm polyvinyl alcohol (PVA) particles combined with gelatin sponge, and pulmonary artery embolization was performed with spring coils. All patients were followed up for 1 to 12 months. The observation and analysis indicators include the interventional treatment, technical success rate, clinical success rate, recurrence rate of hemoptysis, and occurrence of postoperative complications. **Results:** For patients with massive hemoptysis treated with dual pulmonary vascular pathway interventional embolization, the technical success rate was 96.9%, the clinical success rate was 90.9%, the recurrent hemoptysis rate was 12.5%, and no severe complications occurred.

Conclusion: Dual pulmonary vascular pathway interventional embolization is safe and effective for the treatment of massive hemoptysis, with mild complications and a low rate of recurrent hemoptysis.

Key words: Pulmonary vascular double access interventional embolization; Massive hemoptysis; Embolic agent

大咯血是指24 h内咯血大于500 mL或1次咯血量100 mL以上^[1],严重时危及生命,如治疗不及时,会引起患者窒息而导致死亡,死亡率为6.5%~38%^[2]。支气管动脉栓塞术(Bronchial artery embolization,

BAE)被认为是治疗大咯血有效和安全的方法,其基本原理是利用导管造影显示支气管动脉或非支气管性体动脉发现可能引起咯血的责任血管,通过导管将栓塞材料定向注入责任血管,减少血流量、降低

基金项目:江西省卫生健康委员会科技计划项目(202311663)

通信作者:李洪晓,男,主任医师,硕士生导师,研究方向:呼吸血管介入的临床诊疗。E-mail:13767942890@126.com

远端血管压力,启动内源性和外源性凝血途径,继而促进局部血栓形成进一步达到止血目的^[3]。非支气管性体动脉(如肋间后动脉、膈下动脉、胸廓内动脉等)是大咯血治疗中容易漏诊的责任血管^[4],因此也需予以栓塞才能实现有效止血。患者咯血部分来源体动脉,还有一部分来源于肺动脉,如肺结核继发肺动脉假性动脉瘤、肺部恶性肿瘤侵犯肺动脉等,在这种情况下,肺动脉也需要进行栓塞才能有效止血^[5]。因此大咯血患者为避免漏诊供血血管,术前需要完善双期CT血管造影(Computed tomography angiography, CTA)(支气管动脉CTA+肺动脉CTA),根据CTA结果在病灶邻近部位选择性行体动脉和肺动脉双重造影,了解病变的供血情况后,先对体动脉血管分支进行栓塞,再对肺动脉血管分支进行栓塞,才能有效达成介入止血的目的。目前,对经肺血管双通路介入栓塞治疗大咯血的临床疗效尚未形成系统的共识。本研究旨在探讨经肺血管双通路介入栓塞治疗大咯血的临床疗效及并发症情况。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取2023年4月至2024年4月因大咯血在我院住院治疗的33例患者为研究对象,男性20例,女性13例,年龄32~86岁,平均(62.5±11.2)岁,其中支气管扩张21例(63.7%),肺恶性肿瘤6例(18.2%),肺结核4例(12.1%),慢性肺曲霉菌病1例(3.0%),肺脓肿1例(3.0%)。纳入标准:(1)大咯血经内科保守治疗无效;(2)经X线、CT、CTA检查明确咯血是来源于支气管动脉、非支气管性体动脉和肺动脉;(3)生命体征平稳;(4)患者及家属均签署知情同意书。排除标准:(1)有严重基础疾病者;(2)合并其他器官功能障碍者;(3)凝血功能异常者;(4)精神疾病以及无法耐受手术者。本研究经景德镇市第二人民医院医学伦理委员会批准(TJKYXM2022021)。

1.2 方法 依据双期CTA(支气管动脉CTA+肺动脉CTA)判断出血来源,采用Seldinger技术进行股动脉穿刺(体循环通路)+股静脉穿刺(肺动脉通路),分别置入5F Cobra导管。首先经股动脉插管,开展数字减影血管造影(Digital subtraction angiography, DSA),依次行双侧支气管动脉、非支气管性体动脉造影,发现扩张弯曲血管、对比剂外溢、动静脉瘘后,用微导管超选择性插管至靶血管远端,注入350~700 μm大小的聚乙烯醇(Polyvinyl alcohol, PVA)

微粒+明胶海绵进行栓塞。再经股静脉插管,经右心进入肺动脉主干,进行肺动脉造影,定位肺动脉假性动脉瘤(Pulmonary artery pseudoaneurysm, PAP)及异常肺动脉分支,微导管超选至病变肺动脉分支,以弹簧圈栓塞瘤体及载瘤血管,封闭肺动脉来源出血点。栓塞至支气管动脉、非支气管性体动脉以及肺动脉主干血流减慢停滞,且中远段血管已全部闭塞为止。2套血管分别复查DSA,确认体动脉病灶、肺动脉病灶无异常染色,无对比剂外溢,未见残余分流。

1.3 观察指标 咯血治疗效果的判定标准^[6]:(1)技术成功率:技术成功定义为能够成功插管和栓塞异常出血动脉的能力;(2)临床成功率:临床成功定义为术后出血完全停止或咯血明显减少,至少24 h或30 d内无须进一步干预;(3)咯血复发率:咯血复发定义为出院后出现明显咯血,需要住院或重复治疗。术后并发症监测内容^[7]:(1)有无胸痛、发热、吞咽疼痛等栓塞综合征表现;(2)评估下肢运动感觉排除脊髓损伤;(3)有无偏瘫失语等脑梗死表现排除异位栓塞。

1.4 随访 术后1个月至1年进行电话和门诊随访,记录患者的咯血复发情况。

1.5 统计学处理 采用SPSS 26.0软件进行数据分析。计数资料以 $n(\%)$ 表示。

2 结果

2.1 介入治疗情况 33例患者术前均经CTA检查明确咯血来源于体动脉和肺动脉,术中选择性行体动脉与肺动脉双重造影,进一步探查证实病变的供血情况,其中32例患者完成体动脉和肺动脉双通路血管栓塞,1例插管失败。

共栓塞异常支气管动脉68支,其中45支(66.2%)表现为支气管动脉扩张或弯曲,20支(29.4%)表现为支气管动脉-肺动脉瘘,3支(4.4%)表现为支气管动脉-肺静脉瘘;栓塞异常非支气管性体动脉37支,其中肋间动脉20支(54.1%),膈下动脉9支(24.3%),胸廓内动脉5支(13.5%),胸外侧动脉2支(5.4%),甲状腺颈干1支(2.7%);栓塞形成PAP的异常肺动脉32支,造影所见病灶均为单发,其中左肺上叶12支(37.5%),左肺下叶5支(15.6%),右肺上叶11支(34.4%),右肺中叶3支(9.4%),右肺下叶1支(3.1%)。

2.2 临床疗效 (1)技术成功率:32例成功完成体动脉和肺动脉栓塞(96.9%),1例技术失败;(2)临床

成功率:90.9%(30/33);2例术后1w内再咯血,急诊行CTA检查后发现部分栓塞血管再通,再次进行手术后未再咯血;1例耐药肺结核患者术后5d咯血复发,经内科保守治疗后咯血停止出院;(3)咯血复发率:32例患者中4例在随访期间复发(12.5%),其中3例由于肺部感染,CTA检查显示新的非支气管性体动脉侧支循环形成,经再次栓塞后咯血停止,1例原有基础疾病加重死亡。

2.3 术后并发症 32例患者中,有8例出现轻度并发症(25.0%),其中胸痛3例,室性心律失常2例,发热2例,吞咽困难1例,症状均为自限性,经保守治疗后好转。无脊髓损伤和异位血管栓塞等严重并发症。

3 讨论

近年来随着介入技术的发展,大咯血患者的抢救成功率显著提升。支气管动脉栓塞是目前广泛应用于治疗大咯血的介入技术。一项研究显示支气管动脉栓塞的技术成功率为97.22%,临床成功率为92.46%,复发率为21.46%,死亡率为3.5%^[8]。大咯血主要来源于支气管动脉(约90%),但在一些病例中,非支气管性体动脉(约5%)和肺动脉(约5%)也是咯血来源^[9]。而漏栓非支气管性体动脉和肺动脉来源的分支血管是支气管动脉栓塞治疗失败和复发的主要原因之一^[10]。本研究33例患者术前CTA提示咯血来源于支气管动脉、非支气管性体动脉和肺动脉,因此术中在病灶邻近部位选择性行体动脉与肺动脉双重造影,进一步明确病变血管,32例患者成功完成体动脉和肺动脉双通路血管栓塞,这极大地提高了咯血患者的抢救成功率。1例插管失败,原因是患者体动脉走行迂曲,无法实现超选择性插管。

本研究共栓塞异常支气管动脉68支,其中支气管动脉扩张或弯曲最为多见,其次为支气管动脉-肺动脉瘘,少数存在支气管动脉-肺静脉瘘。支气管动脉栓塞后复查造影病变分支末梢闭塞,主干血流停滞。对于支气管动脉-肺动脉瘘患者,为避免异位栓塞,术中先栓塞支气管动脉分支,再栓塞肺动脉分支,术后再次造影显示栓塞彻底,支气管动脉-肺动脉瘘血流消失,术后未再咯血。栓塞异常非支气管性体动脉37支,其中肋间动脉最多见,原因可能是肋间动脉覆盖整个后胸壁。肺内慢性炎症导致脏层和壁层胸膜粘连,胸壁来源的体动脉分支与肺病灶之间形成新生侧支血管,炎症反复刺激

使血管通透性增高或破裂^[11],从而导致非支气管性体动脉源性的咯血,其中肋间后动脉、膈下动脉、胸廓内动脉最常见^[4]。这提示大咯血患者术中需系统排查上述血管,避免漏栓异位供血血管。

本研究中肺动脉源性病灶均为单发PAP,病变分布以双肺上叶居多,与肺部慢性病变好发部位相符,是致命性咯血的高危因素。PAP常由肺部感染、肿瘤性损伤引起^[12],感染侵蚀血管壁,慢性炎症形成体动脉-肺动脉吻合通道,体循环高压血流灌入血管破损处,形成接受体动脉灌注的假性动脉瘤囊^[13]。如果治疗不及时,PAP极易破裂引起大咯血,死亡率极高^[14]。因此一旦发现就需要紧急干预。血管内栓塞技术^[15]是目前治疗PAP的首选方法,通常选择经导管栓塞,弹簧圈是最常用的栓塞材料^[16]。本研究术前经CTA检查明确PAP的位置、供血血管以及有无体动脉-肺动脉分流,首先经股动脉插管,栓塞供应PAP的支气管动脉及非支气管性体动脉分支,然后再栓塞其余体动脉来源的咯血责任血管。再经股静脉插管,进行肺动脉造影,定位PAP及异常肺动脉分支,微导管超选至病变肺动脉分支,以弹簧圈完全栓塞PAP的流入动脉,并尽可能深入PAP远端进行栓塞,使整个假性动脉瘤囊完全栓塞,防止血液回流到假性动脉瘤腔,造成破裂和出血。当微导管无法推进到流入动脉时,仅对流出动脉进行栓塞。有研究^[17]发现了6例PAP仅栓塞病变肺动脉分支,其中5例术后仍咯血,需要再次行支气管动脉栓塞术。本研究证实了经肺血管双通路介入栓塞治疗PAP患者大咯血的有效性。

Yang Q等^[18]采用了体动脉和肺动脉双血管介入技术治疗肺部病变所致的大咯血,技术成功率和临床成功率分别为80%和66.7%。本研究经肺血管双通路介入栓塞治疗大咯血技术和临床成功率高达96.9%和90.9%。可能与以下因素有关:(1)本研究术中尽可能探查病灶所有咯血责任血管,明确有无多支供血动脉、动静脉瘘和PAP形成;(2)引入了微导管并采用了超选择性插管技术,该技术能够在脊髓分支起点以外的靶血管远端插管,最大限度地减少神经系统并发症,避免了异位栓塞和误栓脊髓动脉;(3)栓塞剂采用PVA微粒+明胶海绵及弹簧圈,栓塞效果好。本研究有4例患者复发,咯血复发率为12.5%,其中3例复发的患者经再次栓塞后未再咯血。有研究^[19]报道,复发性咯血的危险因素包括供血血管漏栓、动静脉瘘或PAP未处理、基础病

变未控制、血管再通及侧支血管形成。因此大咯血患者在治疗时应注意:(1)应完善术前 CTA 检查和开展术中 DSA,明确出血来源血管,避免漏栓;(2)积极治疗原发病,降低咯血复发率;(3)体动脉-肺动脉分流患者采用经体动脉和经肺动脉的夹心式栓塞方法,可降低复发风险。

本研究中出现胸痛、室性心律失常、发热等轻微并发症,考虑与术前 CTA 检查造影剂刺激、术中超选择性插管血管扰动以及颗粒型栓塞剂诱发局部炎症存在关联^[20],症状均在一周内消退。未出现脊髓动脉栓塞等严重并发症。另外,手术操作时,微导管通过动脉和右心房时动作轻柔,避免了血管损伤和严重室性心律失常的发生。

综上,经肺血管双通路介入栓塞治疗大咯血安全有效,并发症轻微,咯血复发率低,可显著提高大咯血患者的抢救成功率。本研究也存在局限性:(1)仅纳入大咯血患者,对轻中度咯血患者的治疗效果仍有待评估;(2)样本量有限,上述结论仍需大样本研究进一步验证;(3)随访时间较短,最长仅 1 年。

所有作者均声明不存在利益冲突关系。

参考文献:

- [1] 北京医师协会呼吸内科专科医师分会咯血诊治专家共识编写组. 咯血诊治专家共识[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2020, 19(1): 1-11.
- [2] 中国医师协会整合医学分会呼吸专业委员会. 大咯血诊疗规范[J/OL]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2019, 12(1): 1-8.
- [3] 中华医学会呼吸病学分会, 中国医师协会呼吸医师分会, 全国肺动脉高压标准化体系建设项目专家组, 等. 支气管动脉栓塞术治疗咯血操作规程专家共识[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2025, 48(5): 408-417.
- [4] Nishihara T, Ishikawa H, Omachi N, et al. Prevalence of non-bronchial systemic culprit arteries in patients with hemoptysis with bronchiectasis and chronic pulmonary infection who underwent *de novo* bronchial artery embolization[J]. Eur Radiol, 2023, 33(6): 4198-4204.
- [5] 王宾, 文宠佩, 王爱珠, 等. 介入栓塞治疗肺动脉假性动脉瘤伴大咯血的临床疗效分析[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2020, 43(3): 223-227.
- [6] Kettenbach J, Ittrich H, Gaubert J Y, et al. CIRSE standards of practice on bronchial artery embolisation[J]. CardioVascular Interv Radiol, 2022, 45(6): 721-732.
- [7] 姜国松, 王佳, 谢万木, 等. 支气管动脉栓塞术后并发症及其预防和处理[J]. 中华介入放射学电子杂志, 2025, 13(1): 1-6.
- [8] Karlafti E, Tsavdaris D, Kotzakioulafi E, et al. Which is the best way to treat massive hemoptysis? a systematic review and meta-analysis of observational studies [J]. JPM, 2023, 13(12): 1649.
- [9] Kathuria H, Hollingsworth H M, Vilvendhan R, et al. Management of life-threatening hemoptysis [J]. J Intensive Care, 2020, 8(1): 23.
- [10] 中国医师协会介入医师分会临床诊疗指南专委会. 支气管动脉栓塞治疗咯血专家共识[J]. 中华内科杂志, 2025, 64(3): 191-199.
- [11] Bruzzi J F, Rémy-Jardin M, Delhay D, et al. Multi-detector row CT of hemoptysis[J]. RadioGraphics, 2006, 26(1): 3-22.
- [12] Fish A, Sailer A, Pollak J, et al. Pulmonary artery pseudoaneurysms: a single-center experience of endovascular occlusion[J]. CVIR Endovasc, 2023, 6(1): 60.
- [13] 李小奇, 吴永娟, 王敬忠, 等. CT 血管造影显示感染相关肺动脉假性动脉瘤体循环动脉来源灌注[J]. 中国介入影像与治疗学, 2024, 21(5): 310-312.
- [14] Liu M, Liu J, Yu W, et al. Clinical and radiological features associated with rupture of pulmonary artery pseudoaneurysm: a retrospective study [J]. BMC Pulm Med, 2024, 24(1): 417.
- [15] Venturini M, Piacentino F, Coppola A, et al. Visceral artery aneurysms embolization and other interventional options: state of the art and new perspectives [J]. J Clin Med, 2021, 10(11): 2520.
- [16] Fontana F, Piacentino F, Curti M, et al. Pulmonary artery pseudoaneurysms embolization: bicentric experience and review of the literature [J]. J Clin Med, 2023, 12(11): 3796.
- [17] Tsukada J, Hasegawa I, Torikai H, et al. Interventional therapeutic strategy for hemoptysis originating from infectious pulmonary artery pseudoaneurysms [J]. J Vasc Interv Radiol, 2015, 26(7): 1046-1051. e1.
- [18] Yang Q, Luo L C, Wei H, et al. Dual-vessel intervention treatment for massive hemoptysis caused by lung cavitary lesions [J]. Eur J Radiol, 2022, 154: 110448.
- [19] Toh T W, Goh J H F, Lie S A, et al. Clinical approach to massive hemoptysis: perioperative focus on causes and management [J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2024, 38(10): 2412-2425.
- [20] 李发久, 朱紫阳, 陈实, 等. 咯血的临床特征及选择性动脉栓塞术治疗咯血效果观察[J]. 中华医学杂志, 2023, 103(44): 3567-3574.

(收稿: 2025-01-24) (修回: 2025-06-23)

(责任编辑: 刘仰斌)