

与某批号碘克沙醇产品质量有关;三是脑血管造影及支架植入术时需检查多根血管,碘克沙醇用量较大与其它部位血管造影或介入治疗时。

本组 99 例患者中未发生对比剂肾病,且使用碘克沙醇后 SCr 平均值比使用前还低,分析其原因可能与患者术前及术后接受静脉滴注 0.9%氯化钠和复方氯化钠之水化措施,加快了 SCr 值清除有关。另外,血清 SCr 值最大升高值 $<20\ \mu\text{mol/L}$ ,较基础值最大升高值 $<20\%$ ,说明对原肾功能正常的患者,选用碘克沙醇对比剂行脑血管造影及支架植入术时只要注意避免合用肾毒性药物并采取水化措施增加对比剂排泄,引起肾损害的风险较小。

#### [参 考 文 献]

- [1] 周 兵,程永德.介入诊疗中提倡使用等渗性对比剂[J].介入放射学杂志,2012,21:89-91.
- [2] 陈韵岱,陈纪言,傅国胜,等.碘对比剂血管造影应用相关不

良反应中国专家共识[J].中国介入心脏病学杂志,2014,22:341-348.

- [3] 滕皋军.对比剂肾病:介入手术必须重视的并发症[J].介入放射学杂志,2008,17:457-458.
- [4] 郭婷婷,华 璐,贾友宏,等.非离子型造影剂对冠心病合并糖尿病患者肾功能的影响[A].中国心脏大会(CHC)2011暨北京国际心血管病论坛论文集[C],2011:23-24.
- [5] 谭中宝,狄镇海.对比剂肾病的预防——介入治疗围手术期处理[J].介入放射学杂志,2012,21:261-264.
- [6] Thomsen HS, Morcos SK. Contrast media and the kidney: European Society of Urogenital Radiology (ESUR) guidelines[J]. Br J Radiol, 2003, 76: 513-518.
- [7] Zhang BC, Hou L, Lü B, et al. Post-marketing surveillance study with iodixanol in 20 185 Chinese patients from routine clinical practices[J]. Br J Radiol, 2014, 87: 20130325.
- [8] 张保翠,罗晶晶,王霄英,等.静脉注射碘克沙醇(270 mgI/mL)全身不良反应的临床观察[J].放射学实践,2014,29:242-244.

(收稿日期:2015-01-06)

(本文编辑:边 伟)

## ·临床研究 Clinical research·

### 医源性支气管动脉夹层形成原因分析

付志刚, 张晓磷, 韩 强, 李海涛, 张志刚, 卞小虎, 赵文江

**【摘要】 目的** 探讨支气管动脉栓塞术(BAE)所致医源性支气管动脉夹层形成原因及防治对策。**方法** 连续收集宜昌市中心人民医院 2009 年 2 月至 2014 年 6 月因大咯血入院患者 328 例(年龄 31~78 岁);纳入标准:日咯血量 $\geq 200\ \text{ml}$ 。所有患者均成功接受超选择性插管 BAE 术,其中 7 例因术中损伤支气管动脉并发医源性支气管动脉夹层,均感一过性胸痛。**结果** 7 例患者中 DSA 造影发现 8 支支气管动脉损伤所致动脉夹层,其中右侧支气管动脉 5 支,左侧支气管动脉 3 支;位于支气管动脉开口部( $<1\ \text{cm}$ ) 7 支,远端 1 支。动脉夹层大小为  $1.8\ \text{mm}\times 1.9\ \text{mm}\sim 3.4\ \text{mm}\times 3.9\ \text{mm}$ 。通过 BAE 术中停止操作、降压等对症治疗,病情没有进一步发展。**结论** 医源性支气管动脉夹层多因 BAE 术中导丝导管暴力操作或高压造影所致,停止不良操作、严密观察患者胸痛症状、降压治疗等对症处理措施可有效防止动脉夹层发生及其进展或破裂。

**【关键词】** 医源性支气管动脉夹层;咯血;支气管动脉栓塞;血管造影

中图分类号:R543.4 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2015)-08-0722-04

**Iatrogenic bronchial artery dissection: analysis of its forming reasons** FU Zhi-gang, ZHANG Xiao-lin, HAN Qiang, LI Hai-tao, ZHANG Zhi-gang, QI Xiao-hu, ZHAO Wen-jiang. Department of Interventional

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2015.08.018

作者单位:443003 湖北宜昌 三峡大学第一临床医学院、宜昌市中心人民医院介入科

通信作者:张晓磷 E-mail: sxdxfz@sina.com

Radiology, Yichang Municipal Central People's Hospital, Yichang, Hubei Province 443003, China

Corresponding author: ZHANG Xiao-lin, E-mail: sxdxfzg@sina.com

**[Abstract] Objective** To discuss the causes, prevention and treatment of iatrogenic bronchial artery dissection caused by bronchial artery embolization procedure. **Methods** During the period from February 2009 to June 2014, a total of 328 patients (31–78 years old) were admitted to Yichang Central People's Hospital due to massive hemoptysis. The inclusion criteria was the daily hemoptysis amount  $\geq 200$  ml. Bronchial artery embolization with super-selective catheterization was successfully accomplished in all patients. In 7 patients, iatrogenic bronchial artery dissection occurred during the procedure due to bronchial artery injury, and all the 7 patients experienced transient chest pain. **Results** DSA showed that a total of 8 bronchial artery dissections were detected in the 7 patients, involving right bronchial artery ( $n=5$ ) or left bronchial artery ( $n=3$ ). The dissections were located at the opening ( $n=7$ ,  $<1$  cm) or distal site ( $n=1$ ) of the bronchial artery. The size of the bronchial artery dissection varied from  $1.8 \times 1.9$  mm to  $1.9 \times 1.9$  mm. After stopping operation manipulation, lowering blood pressure and other symptomatic treatment, the disease did not develop further. **Conclusion** Iatrogenic bronchial artery occurring during the performance of bronchial artery embolization is mainly caused by violent manipulation of the guide wire and catheter. Once it occurs, the operator should stop the operation, adopt medication to lower the blood pressure, closely observe the patient's condition, and employ other symptomatic treatment; all these measures can effectively prevent the occurrence and progression of arterial dissection or rupture. (J Intervent Radiol, 2015, 24: 722-725)

**[Key words]** iatrogenic bronchial artery dissection; hemoptysis; bronchial artery embolization; angiography

Remy 等 1974 年首次采用支气管动脉栓塞术 (BAE) 治疗大咯血至今已有 40 多年历史, 其止血治疗效果随着技术进步越来越好, 现已广泛应用于临床并获得推崇。文献报道显示, 该技术相关并发症也不少, 但罕见有医源性支气管动脉夹层严重并发症的报道。现就宜昌市中心人民医院 5 年来临床上所遇 7 例医源性支气管动脉夹层进行总结, 分析其形成原因及防治对策。

## 1 材料与方法

### 1.1 病例资料

连续收集宜昌市中心人民医院 2009 年 2 月至 2014 年 6 月因大咯血入院患者 328 例 (日咯血量  $\geq 200$  ml), 所有患者均经内科止血治疗失败后接受 BAE 术。术后共有 7 例患者并发 8 支支气管动脉夹层, 其中男性 5 例, 女性 2 例; 年龄 31~78 岁, 中位年龄 47 岁; 临床表现为咯血、发热、咳嗽等; 肺部基础病包括支气管扩张 (6 例)、肺结核 (1 例), 既往史有糖尿病 (4 例)、高血压 (4 例)。本组 7 例患者既往均有咯血病史, 咯血间隔时间 6 个月至 18 年。患者大咯血后临床症状表现为低血压、心率快或休克, 未发生窒息事件。4 例接受急诊 BAE 术, 3 例经内科止血处理后病情稳定、择日行 BAE 术。所有患者凝血功能及心肺肾功能无明显异常, 并排除血液系统疾病。

### 1.2 支气管动脉 DSA 造影及 BAE 术

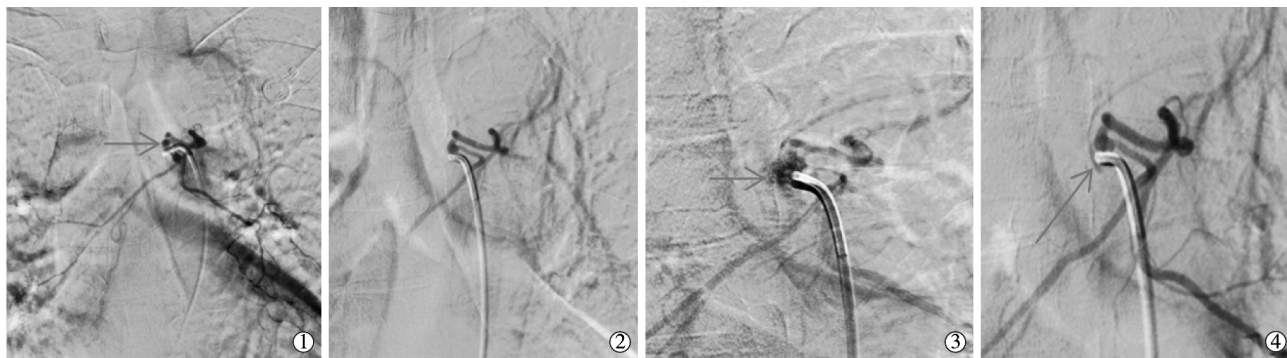
采用 Seldinger 技术穿刺右侧股动脉后置入 5 F 导管鞘, 根据患者术前支气管动脉 CTA 影像资料确定支气管动脉起源及其走行, 常规选用 Cobra、Yashiro、RLG 导管选择性插管, “冒烟” 确认导管头位于支气管动脉开口后手推 DSA 造影, 然后以 3 F 微导管超选择性插管。BAE 术栓塞材料包括明胶海绵颗粒、聚乙烯醇 (PVA) 颗粒及弹簧圈, 根据靶血管粗细及有无支气管动脉肺循环分流加以选用; 栓塞成功标准是靶血管内对比剂滞留、分流现象消失或血管闭塞。

## 2 结果

### 2.1 DSA 造影表现

本组 7 例患者共发现责任支气管动脉 13 支 (右侧 9 支, 左侧 4 支), 表现为支气管动脉主干增粗、扭曲, 末梢支气管动脉增生, 部分可见微小动脉瘤, 其中 3 例可见支气管动脉-肺动脉分流, 2 例右侧支气管动脉与肋间动脉共干, 未见明显对比剂外溢征象。7 例患者责任支气管动脉共手推造影 37 次, 发现 8 支支气管动脉形成夹层 (每支平均造影 4 次), 其中右侧支气管动脉 5 支, 左侧支气管动脉 3 支, 位于支气管动脉开口部 ( $<1$  cm) 7 支, 远端 1 支。支气管动脉夹层大小为  $1.8 \text{ mm} \times 1.9 \text{ mm} \sim 3.4 \text{ mm} \times$

3.9 mm(图 1)。未发现动脉夹层破裂或逆向撕裂至胸主动脉。



①患者支气管扩张伴有咯血,有糖尿病史,第1次高压手推 DSA 造影发现支气管动脉开口部瘤样扩张(箭头);②第2次造影未发现支气管动脉夹层形成;③第3次造影时发现邻近支气管动脉开口部主动脉内膜损伤,对比剂向内膜下弥散(箭头);④25 min 后第4次造影证实支气管动脉开口部 3.4 mm×3.9 mm 动脉夹层形成(箭头)

图 1 医源性支气管动脉夹层 DSA 造影表现

## 2.2 术中处理

7 例患者 13 支靶血管中 5 支超选择性插管成功后,根据靶血管粗细及有无支气管动脉肺循环分流情况,在 DSA 监视下缓慢注入明胶海绵颗粒或 PVA 颗粒进行栓塞,对明显增粗的支气管动脉用微弹簧圈作加固栓塞;8 支形成支气管动脉夹层即刻停止操作,将导管头轻轻退至支气管动脉开口部附近,予以降血压(平均降压 20 mmHg),严密观察心电图监护并询问患者胸痛症状有无持续性加重,每隔 3~5 min 轻轻手推造影观察动脉夹层变化。支气管动脉夹层经对症治疗后没有进一步发展。

## 2.3 术后随访

术后 1 周内 7 例患者咯血症状有不同程度好转,无胸痛加剧、动脉夹层破裂或逆向撕裂至胸主动脉等严重不良反应。

## 3 讨论

咯血是临床上常见呼吸系统症状,大咯血可导致窒息,并危及患者生命。90%以上咯血患者出血来自支气管动脉,因此栓塞病变支气管动脉可以控制大咯血,短期止血率达 85%~98.5%<sup>[1-4]</sup>;如果能够防止漏栓、加主干双重栓塞、注重治疗病因、预防感染,可将远期(1 年以上)止血疗效提高至 81.9%<sup>[2]</sup>,可见 BAE 术临床疗效尚佳。

关于 BAE 术严重并发症的文献报道较多<sup>[5-6]</sup>,多局限于脊髓损伤、异位栓塞等,随着技术进步及栓塞材料更新,近年此类并发症报道越来越少。我们回顾性分析 5 年来 328 例大咯血患者(日咯血量  $\geq 200$  ml),其中有 7 例 BAE 术中损伤支气管动脉并形成支气管动脉夹层(7/328, 2.1%),既往文献中未见此类并发症报道。如果支气管动脉夹层破裂

或逆向撕裂至胸主动脉,均可导致严重后果,因此有必要研究其形成原因并给予防治。

大咯血患者支气管动脉多伴有增粗、扭曲,BAE 术多采用普通 Cobra 导管行选择性插管。然而部分复杂支气管动脉开口部起源异常、走行异常或与主动脉呈锐角<sup>[7]</sup>,年龄较大者还伴有主动脉迂曲增宽,此时使用 Cobra 导管插管难以成功,需要更换不同导管,如 RLG 导管、Yashiro 导管等,旨在保证导管头能够牢靠地固定于支气管动脉开口部。本组 2 例复杂支气管动脉介入操作中更换 RLG 导管和 Yashiro 导管均成功,但在调整插管时发现动脉夹层形成。分析其原因,发现有时为保证导管头稳固或管头方向与血管腔一致,通常需要下拉导管打开襻,在此操作过程中导管头会顶住血管壁或嵌入血管内膜,此时若加上高动脉压血流冲击和高压造影,就极易形成动脉夹层。这 2 例动脉夹层均发生于早期,此后我们在操作中将泥鳅导丝远端柔软段或微导丝部分送入支气管动脉内,然后再下拉导管,就不再发生此类并发症。值得一提的是,术前认真分析支气管动脉 CTA 可了解支气管动脉与主动脉关系,有助于指导合理选择导管,减少术中反复更换导管带来的二次损伤。此外,伴有糖尿病、高血压病、动脉硬化等基础疾病患者的支气管动脉内膜、动脉壁变得脆弱,更易受损。本组 7 例动脉夹层患者中 4 例伴有糖尿病,4 例伴有高血压,足可见此类人群发生率较高。

本组 7 例患者 8 支支气管动脉夹层发生于上行支 5 支,下行支 3 支。在使用 Cobra 导管插管上行支时,导管头与支气管动脉管腔呈锐角或直接接触支气管动脉侧壁,此时无论是作造影还是超选择性插管,首先受到刺激的即是血管内壁,本组动脉夹



层 1 例发生于造影时,1 例发生于超选择性插管时,均位于导管头对侧血管壁。我们认为,导管头贴壁于支气管动脉时应退管,尽量使导管头与动脉壁之间有一定空间,避免直接刺激动脉内膜,或选用导管头方向与支气管动脉管腔一致的导管。下行支动脉走行多半顺应 Cobra 导管头方向,直接遭受造影或插管之损伤较小,我们建议导管挂到开口即可,不可强行送入动脉腔内,因为导管支撑力和硬导管头可牵拉支气管动脉并划伤其内膜。

本组 3 支支气管动脉夹层发生于超选择性插管过程中,造影发现其支气管动脉走行迂曲,夹层均发生于急弯处,微导丝及微导管在此处遇到行进阻力。我们认为,微导丝较柔软,遇到弯道时支撑力不够,或因外导管导管头固定不牢失去支撑点,导丝很难通过弯道,此时切勿强行在弯道处反复操作微导丝,更不能将微导管强行送至弯道处;遇到此类情况,可考虑送入部分微导管至动脉内(非弯道处)或更换外导管增加支撑力,若仍不能通过,可多方位、多角度行支气管动脉全貌造影,以排除明显反流及脊髓等重要分支,同时在支气管动脉近端行 BAE 术,没有必要超选。

本组患者对比剂浓度均为 350 mgI/ml,为达到较好的造影效果而未稀释。我们分析认为,浓度为 350 mgI/ml 的对比剂属于高渗对比剂,局部反复高压、高流量或延迟造影可造成血管内对比剂量增加,尤其是导管管头对准血管壁时,管壁局部受到高渗造影剂冲击,可造成血管内膜细胞损伤,加上血管内膜基础病变、导丝导管及血流本身刺激,易形成动脉夹层。其实,术前支气管动脉 CTA 已提供大量信息,术中造影能满足基本诊断即可;应避免使用高渗对比剂反复造影,或可将其稀释,降低浓度后使用。

为了减少重复造影、高压造影造成动脉夹层的潜在风险,我们认为在作支气管动脉造影前应首先“冒烟”了解支气管动脉走行、明确导管头与支气管动脉壁关系、估计造影压力和流量,然后调整球管角度行支气管动脉主干及分支造影。1 次造影既能满足诊断,又可为下一步超选择插管提供动脉信息,此乃一举两得。另外,术中造影时应嘱患者屏气,不仅提高造影质量,也可避免重复造影。

本组 8 支支气管动脉夹层大小为 1.8 mm×1.9 mm~3.4 mm×3.9 mm,位于支气管动脉开口部(<1 cm)7 支,远端 1 支;DSA 造影均表现为支气管动脉局限性增粗,造影时管腔内可见一透亮线影,支气管动脉远端显影较淡;患者均诉不同程度一过性

胸痛。我们在术中发现此征象后即刻停止操作,将导管退至支气管动脉开口附近,每隔 3~5 min “冒烟”观察其进展情况并即刻作降压处理(平均降压 20 mmHg),严密观察心电监护,反复询问患者胸痛症状;间隔 3~5 min 行低压低流量手推造影,未发现夹层动脉瘤破裂或逆向撕裂至胸主动脉后送至病房,严密观察 1 周,患者未诉胸痛加剧症状。查阅相关文献,辜斌等<sup>[8]</sup>报道 1 例 BAE 术所致支气管动脉夹层并发逆行撕裂形成胸主动脉夹层,后经急症主动脉支架植入术成功隔绝夹层动脉瘤。马旭晨等<sup>[9]</sup>报道一组 BAE 术后血管并发症病例中有 2 例发生支气管动脉破裂,后经急症外科手术才避免不良事件进一步发展。

总之,BAE 术已成为临床上针对大咯血常用的止血手段,大量临床实践已证实其安全有效性。然而成熟技术并不代表不会发生严重并发症,本组 7 例患者 8 支支气管动脉夹层虽未破裂或进展为胸主动脉夹层,但已警示术中暴力操作、过分追求造影图像质量是此类并发症发生之罪魁祸首。尤其是对伴有糖尿病、高血压、动脉硬化等基础疾病的大咯血患者,手术中更要提高警惕。

#### [参 考 文 献]

- [1] Mal H, Rullon I, Mellot F, et al. Immediate and long-term results of bronchial artery embolization for life-threatening hemoptysis [J]. Chest, 1999, 115: 996-1001.
- [2] 许国辉,李政文,吴 戈,等. 支气管动脉栓塞治疗大咯血的远期疗效分析[J]. 中华放射学杂志, 2010, 44: 181-184.
- [3] 付志刚,张晓磷,余成新,等. 改良胃左导管在复杂支气管动脉大咯血中的临床应用[J]. 实用放射学杂志, 2014, 30: 288-291.
- [4] Swanson KL, Johnson CM, Prakash UB, et al. Bronchial artery embolization: experience with 54 patients [J]. Chest, 2002, 121: 789-795.
- [5] 顾俊鹏,顾 朋,迪力木拉提·巴吾东,等. 大咯血的介入治疗及复发的影响因素分析[J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 952-957.
- [6] 付志刚,张晓磷,罗仕华,等. 肺硬化性血管瘤伴大咯血一例并文献复习[J]. 介入放射学杂志, 2013, 22: 498-501.
- [7] 揭 冰,孙希文,史景云,等. 咯血责任血管源于主动脉弓上壁的支气管动脉的解剖分析和栓塞治疗[J]. 中华放射学杂志, 2014, 48: 1053-1054.
- [8] 辜 斌,吴 钦,吕 谦. 支气管动脉栓塞术并发胸主动脉夹层一例报告[J]. 实用临床医学, 2009, 10: 60.
- [9] 马旭晨,区颂雷,张志泰,等. 支气管动脉栓塞术血管并发症的预防及治疗经验[J]. 心肺血管病杂志, 2012, 31: 646-648.

(收稿日期:2014-12-01)

(本文编辑:边 皓)