

## ·血管介入 Vascular intervention·

## 支气管动脉和肋间动脉与肺循环瘘 DSA 表现和介入治疗

肖承江, 韦佩莹

【摘要】 目的 探讨支气管动脉或同时伴有肋间动脉与肺循环瘘(BPF)的 DSA 表现和介入治疗方法。方法 51 例大量咯血患者经 DSA 检查发现 19 例合并有 BPF,其中支气管动脉-肺动脉瘘 13 例;支气管动脉-肺静脉瘘 2 例;肋间动脉-肺循环瘘 3 例、支气管动脉-静脉畸形 1 例。按血流分流速度,分别或连合选用真丝微粒和线段、500 ~ 700  $\mu$  PVA 颗粒、弹簧圈进行栓塞治疗。结果 治疗后随访 1 ~ 4 年,1 周内止血 18 例,有效率 94.7%;1 年内有 3 例复发,复发率 15.8%。结论 BPF 是诱发和加剧肺源性咯血的重要因素,介入栓塞治疗是安全有效的方法,对于复发病例可重复介入栓塞治疗,同时治疗肺部原发病变可减少咯血复发率。

【关键词】 咯血;支气管动脉;介入治疗;真丝微粒

中图分类号:R543.2 文献标识码:A 文章编号:1008-794X(2007)02-0084-04

**The DSA findings and embolization treatment of broncho-costoarterial pulmonary circulation fistula**  
XIAO Cheng-jiang, WEI Pei-ying. Interventional Department, the Second People's Hospital of Guangdong Province, Guangzhou 510317, China

【Abstract】 **Objective** To discuss digital subtraction angiography (DSA) findings and interventional treatment of broncho-costoarterial pulmonary circulation fistula (BPF). **Methods** Fifty one patients with massive hemoptysis were undergone DSA showing 19 cases with BPF. All BPF were embolized with 500 ~ 700  $\mu$  PVA, silk particles and segments, and steel coil; separately or in combination according to shunt orifice size and blood flow velocity. **Results** There were 4 types of BPF demonstrated by DSA according to feeding and drainage vessels, including 13 cases of bronchial artery-pulmonary artery shunt (AAS), 2 cases of bronchial artery-pulmonary venous shunt (AVS), 3 cases of intercostal artery-pulmonary artery shunt (IAPS) and 1 case of bronchial arteriovenous malformation (B-AVM). All patients were followed up for 1 ~ 4 years, with 18 cases of complete symptomless during 7 days postoperatively obtaining, the effective rate of 94.7%. There were 3 recurrent cases within 1 year with the recurrent rate of 15.79%. **Conclusions** BPF is the main factor for inducing and aggravating pulmonary hemoptysis and interventional embolization serves as a safe and effective treatment. The method could be used repeatedly for recurrent cases and furthermore emphasis should be put on treating the primary pulmonary diseases simultaneously. (J Intervent Radiol, 2007, 16: 84-87)

【Key words】 Hemoptysis; Bronchial artery; Interventional therapy; Silk particle

支气管动脉与肺动、静脉异常交通(bronchial artery-pulmonary circulation fistula, BPF)或伴有肋间动脉与肺循环瘘和单纯性支气管动脉-静脉瘘(bronchial artery-vein shunt, BAS)是引发和加重肺源性大咯血的重要病因,我科近 4 年来介入治疗 51 例咯血患者,其中 18 例合并有支气管动脉或肋间动脉与肺循环瘘,1 例支气管动静脉畸形。本研究从

原发疾病、DSA 表现和栓塞治疗分析支气管动脉-肺循环瘘的特征和治疗经验。

## 1 材料和方法

### 1.1 一般资料

19 例 BPF 患者中男 17 例,女 2 例;年龄 34 ~ 73 岁。原发疾病为支气管扩张(支扩)合并咯血 5 例,肺部慢性炎症合并咯血 6 例,肺结核合并咯血 4 例,肺部无明确实质性病灶 3 例,肺癌合并咯血 1 例。全部患者均因反复大咯血,24 h 内咯血量大于

作者单位:510317 广州 广东省第二人民医院介入科

通讯作者:肖承江

300 ml, 经内科多次止血治疗均未能彻底止血而作 DSA 检查和介入治疗。治疗前经 CT、MR 和支气管镜检查证实肺部病变。

## 1.2 DSA 检查和介入治疗方法

局麻下经股动脉插管, 常规超选插管入双侧支气管动脉, DSA 检查显示支气管动脉及其分支走行、形态、轮廓、血流状态和病灶染色情况。当病灶范围较大, 侵及胸膜或临近结构, DSA 检查染色区与病灶范围不吻合时, 应仔细寻找肺外侧支血管, 包括肋间动脉、锁骨下动脉分支、内乳动脉、膈下动脉。DSA 检查显示有支气管动脉或其他动脉侧支与肺动-静脉瘘时, 仔细观察异常交通的部位、血液分流速度、血流方向, 有无心脏早期显影。本组病例选用 500 ~ 700  $\mu$  PVA 颗粒、约 1 mm 长 1 ~ 4 号真丝线自裁剪微粒或 5 ~ 10 mm 线段 3 ~ 6 mm 直径弹簧圈 3 种栓塞材料。本组直接选用真丝线段栓塞瘘口和供血动脉 11 例, 用 PVA 颗粒加真丝线段 3 例, 单纯性支气管动静脉瘘 1 例用 PVA 加真丝线段栓塞; 肋间动脉-肺循环瘘, 往往瘘口较大, 血流分流速度较快, 在用真丝线段栓塞使血流减缓后加用弹簧圈栓塞 2 例, 再用真丝线段栓塞供血动脉 1 例。考虑到肺部原发病的治疗, 在栓塞动脉前, 对合并支扩、炎症或单纯性 BAF 病例灌注头孢拉丁 2.0 g; 合并肺结核者先灌注乙胺丁醇、链霉素, 然后栓塞动脉, 肺癌病例, 先从供血动脉灌注化疗剂, 再栓塞滋养血管。介入治疗后观察每日咯血量和颜色, 如咯血量无明显减少, 转用其他止血措施。

## 2 结果

### 2.1 BPF 的 DSA 表现和特征

在动脉插管“冒烟”过程中显示支气管动脉或肋间血流异常快速, DSA 可显示血液分流部位、类型和血流方向, 根据 DSA 表现可分 4 种类型: ①支气管动脉-肺动脉瘘 (bronchial artery-pulmonary artery

shunt, AAS 型) 13 例, 表现为对比剂经支气管动脉呈喷射状进入肺动脉分支, 分流较大病例, 显示为支气管动脉有多支或一簇细小分支通过瘘道与肺动脉分支交通, 有时也可与主干交通 (图 1), 使肺动脉在支气管动脉早期显影, 管径较支气管动脉分支粗, 走行不一致, 分支较多。支气管动脉远侧分支因血流“短路”而变稀少, 管径变细, 与近段不成比例。②支气管动脉-肺静脉瘘 (bronchial artery-pulmonary vein shunt, AVS 型) 2 例 (图 2), 对比剂经增粗的支气管动脉呈“喷射”状进入肺静脉分支, 肺静脉分支血流向心回流, 越近心端越粗, 呈水平走行, 肺实质无染色, 分流量大者可见造影剂经肺静脉回流入左心房。③支气管动-静脉瘘 (bronchial arteriovenous malformation, B-AVM) 1 例 (图 3), 血流经支气管动脉直接进入与支气管动脉分支伴行的支气管静脉分支内, 支气管静脉管径较肺动、静脉细, 对比剂向腔静脉方向回流, 相应支气管动脉远侧分支变细小, 支气管镜下可观察到黏膜下迂曲扩张的引流静脉。④肋间动脉-肺循环瘘 (intercostals artery-pulmonary circulate shunt, IAPS 型) 3 例 (图 4), 常见于病灶范围较广并同时侵及胸膜的病例, 支气管动脉异常和肋间动脉-肺动脉、肺静脉肺瘘合并存在, 也可是仅有肋间动脉-肺动、静脉瘘, 而支气管动脉正常。

### 2.2 止血效果和并发症

2.2.1 止血效果 19 例经栓塞治疗后继续沿用消炎和止血药物, 其中 18 例大量咯血立即中止, 只有暗红色血痰或痰中带血丝, 3 ~ 5 d 后咯血完全中止。1 例合并于慢性纤维空洞结核患者, 因合并有多支肋间动脉-肺动脉瘘, 栓塞所见瘘口后, 未能止血, 患者放弃治疗, 5 d 后死亡。

2.2.2 并发症 栓塞治疗后 5 例出现发热, 均不高于 38℃, 持续时间不超过 3 d, 6 例有胸骨后闷痛, 其中 3 例有吞咽时疼痛加剧, 1 周后症状消失, 是支气管动脉栓塞后综合征表现。无感染、皮肤坏死、下肢

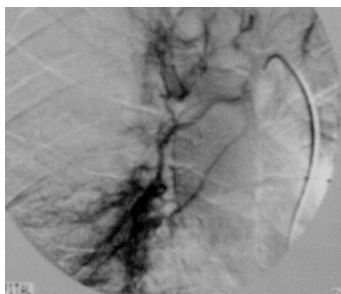


图 1 AAS 型 对比剂经密集细小的支气管动脉分支进入瘘口进入右下肺静脉分支并向左房回流至左下肺动脉主干

图 2 AVS 型 对比剂由支气管动脉进入右下肺静脉分支并向左房回流

图 3 B-AVM 型 对比剂由右下支气管动脉分支进入与其伴行的支气管静脉近段进入左下肺动脉分支并离心性回流

图 4 IAPS 型 对比剂经肋间动脉近段进入左下肺动脉分支并离心性回流

瘫痪等并发症。

### 2.3 治疗后随访情况

栓塞治疗后随访 1 ~ 4 年, 1 例合并肺结核患者 3 个月后复发, 咯血量与治疗前相当, 再次 DSA 检查证实因原病灶瘘口完全复通; 1 例合并于支扩 1 年后又出现咯血, 经 CT 发现另一侧肺前下基底段支扩; 1 例单纯性 BPF 1 年半后咯血复发, 表现为血痰, DSA 显示原病灶瘘口部分再通, 上述 3 例经再次用 500 ~ 700  $\mu$  PVA 颗粒栓塞治疗后未再复发。

## 3 讨论

### 3.1 BPF 形成解剖和咯血的病理基础

在胚胎发育过程中, 体循环与肺动脉循环间存在交通, 肺循环必须通过与体循环的吻合支获得血液和进行血气交换。但出生后体循环只有支气管动脉向肺内支气管供血, 在毛细血管和毛细血管前水平支气管动脉和肺血管之间也有许多交通支, 这些交通在出生后完全闭塞成为潜在的交通, 如果在出生后这些交通支未完全闭塞就形成 BPF; 当肺内发生炎症、肿瘤使肺动脉受损阻塞, 尤其是在血氧饱和度降低时潜在的交通支可重新开放形成 BPF<sup>[1, 2]</sup>。有作者认为在胚胎发育中, 从主动脉弓演变为支气管动脉和肺动脉时血管发育或融合障碍即可能引起 BPF<sup>[3]</sup>, 这类患者一般都合并有肺实质发育异常, 有囊性变。本组有 3 个大咯血病例, 术前 CT 扫描肺内并无明确实质性病灶, DSA 也仅显示单纯的 BPF, 综合分析认为至少有 2 种可能: ①肺组织炎性病变致肺小动脉分支闭塞, 局部潜在的 BPS 开放, 炎性病灶吸收后遗留 BPF; ②胚胎发育过程中残留未闭的 BPF 较接近毛细血管水平, 局部肺组织血供有相邻肺血管代偿而发育不受影响。本组 15 例 BPF 继发于支扩、结核和肿瘤, 可能是肺内病变致肺血管阻塞, 支气管动脉扩张增粗, 通过吻合支代偿性向肺血管供血形成, 另 1 例 B-AVM 属先天性发育异常使动静脉直接交通, 在纤支镜下清楚显示黏膜下迂曲扩张的引流静脉。由于 BPF 的存在, 使支气管动脉血流出现“盗流”, 远侧分支血流减少, 病变组织和因血供不足而坏死糜烂导致出血<sup>[4]</sup>, 近段支气管动脉和分流的肺血管分支显著扩张, 管壁受病变侵犯后也易出血, 所以合并 BPF 病例容易咯血, 并且出血量大, 药物治疗效果差。

### 3.2 BPF 血流动力学改变和 DSA 表现

肺动脉平均压 13 mmHg<sup>[5]</sup>, 肺静脉平均压为

2 mmHg, 而支气管动脉和肋间动脉平均压均 95 mmHg, AAS、AVS、IAPS 的血流动力学改变属肺毛细血管前和毛细血管后水平左向右分流, 血流动态与先天性动脉导管未闭类似, AAS 型和 IAPS 型使被交通的肺动脉分支血流增加, 可能引起肺动脉高压; 而 AVS 型体循环血直接经肺静脉回流入左房, 增加左心负荷, 本组病例除 1 例慢性纤维空洞型结核本来已合并有肺动脉高压外, 其余病例无肺动脉高压和肺血增多的表现, 分析可能与分流发生在二级以远支气管动脉支与三级以上肺动、静脉分支水平, 血液分流量不足以引起上述改变。B-AVM 是体动脉分支的 AVM, 血流经瘘和引流静脉回流入右心, 对肺血流无影响。

通过 DSA 表现确定 BPF 分型对选择介入治疗方案有重要价值。AAS 型: 支气管动脉主干和发生分流的分支增粗, 瘘口处管壁不光整, 支气管动脉有多条或一簇细小血管与瘘道交通, 小瘘可无明显瘘道显示, 直接与肺动脉主干或分支交通, 肺动脉分支管径较支气管动脉分支粗, 分支较多, 走行与支气管动脉分支不一致, 有肺实质染色显示, 其余支气管动脉分支因血流“短路”管径相对细小, 分支稀少。AVS 型: 对比剂经增粗的支气管动脉分支进入肺静脉, 肺静脉血流向心性回流, 越近心端越粗, 呈水平走行, 肺实质无染色, 分流量大的病例可见肺静脉和左房显影, 其他支气管动脉管径变细, 分支稀疏。IAPS 型: 肺部病灶比较广泛并累及胸膜, 有 1 支或相邻多支肋间动脉向肺血管分流, 其管径明显比相邻无 IPAS 的肋间动脉粗, 血流向肺内分流, 使肺动脉或肺静脉分支在动脉期显影, 分流处远侧肋间动脉管径明显变细, 与近段有截然分界。有时合并内乳动脉、膈动脉和锁骨下动脉或其他分支与肺血管分流。B-AVM 型: 表现为增粗的支气管动脉内血流经瘘口进入支气管静脉内, 支气管静脉血流向腔静脉回流, 越近心端越粗, 区别于肺动、静脉特点是与支气管动脉走行一致, 两者并行, 支气管镜下显示有迂曲扩张的引流静脉。

### 3.3 BPS 介入治疗疗效

BPS 介入治疗目的是终止咯血, 所以必须永久性闭塞瘘口和异常血管, 本组病例选用的栓塞材料是真丝微粒和线段、500 ~ 700  $\mu$  PVA 颗粒、弹簧钢圈, 其中有 16 例是合并于支扩、结核和肺癌, 考虑到原发病变的治疗, 在栓塞支气管动脉前分别灌注了抗生素、抗结核药物和化疗剂, 有作者提出应先栓塞瘘口再灌注药物以保证药物在灶内均匀分布,



我们尝试 2 例,结果是在瘘口闭塞时支气管动脉也仅残留主干,无法灌注药物,这可能是因为瘘口只是在支气管动脉的某一个分支,栓塞时导管未能直接超选至瘘口水平,闭塞瘘口同时其他分支一同被栓闭。我们药物灌注前先手推对比剂试注,以瘘口和动脉远侧分支可同时清楚显示时的压力灌注,过于缓慢有可能使药物完全从瘘口流失。

本组选用的栓塞剂有真丝微粒和线段、500 ~ 700  $\mu$  PVA 颗粒、弹簧钢圈<sup>[5-8]</sup>。综合分析本组病例的栓塞过程,得出经验是,对支气管动脉小分支与肺血管小分支瘘,血液分流速度相对较慢,单纯选用 PVA 或真丝颗粒就可达到止血的目的,而对分流速度快和供血动脉粗大者,必需将末梢栓塞剂与弹簧钢圈或真丝线段联合栓塞才能确保栓塞效果。有作者认为对分流快病例选用 PVA 颗粒可能被“冲走”而出现异位栓塞,但本组选用 500 ~ 700  $\mu$  PVA 颗粒,经灌注后 DSA 复查均显示分流速度减缓,瘘道闭塞,无一例有异位栓塞并发症。复查 DSA 图像,可见 BPF 支气管动脉与肺血管交通并非是主肺动脉间“动脉导管未闭”式交通,而是类似“肝动门瘘”通过多支或一簇密集细小血管交通,这也许就是分流快的 BPF 也可用 PVA 颗粒栓塞的主要理由。

本组 19 例患者栓塞后 1 周内终止咯血 18 例,有效率 94.7%;1 年内有 3 例复发(15.8%),其中 1 例用真丝微粒栓塞后不到 3 个月复发,咯血量与治疗前相似,再次造影提示原栓闭塞口完全复通,血液分流速度更快,分析复通原因可能与该支气管动

脉主干未同时闭塞,其血流不停冲击使“立足未稳”的真丝颗粒被血流冲走,改用 PVA 颗粒将瘘和支气管动脉主干一并栓塞至今已半年余无复发。另 1 例支扩患者 1 年后复发,复查发现是对侧并发支扩所致,栓塞后至今 3 个月余无复发。综合上述情况,我们认为有复发的病例应即时行 DSA 复查再次用永久性栓塞剂栓塞治疗,并且将瘘和供血动脉主干一同闭塞,栓塞后应持续原发病变的治疗以减少复发机会。

#### [参考文献]

- [1] Ellis K. Developmental abnormalities in the systemic blood supply to the lungs[J]. AJR, 1991, 156: 669 - 679.
- [2] Yamada I, Shibuya H, Matsubara O, et al. Pulmonary Artery Disease in Takayasu's Arteritis: Angiographic findings[J]. AJR, 1992, 159: 263 - 269.
- [3] 吕维富,张行明,张学彬,等. 支气管动脉-肺循环瘘的 DSA 表现和介入治疗[J]. 医学影像学杂志, 2004, 5: 360 - 363.
- [4] 柴小明,黄求理,宋佩佩,等. 急性大咯血支气管动脉栓塞疗效评价[J]. 中华急诊医学杂志, 2004, 13: 421.
- [5] 施国兴,彭志毅,赵建江. PVA 在大咯血支气管动脉栓塞治疗中的价值[J]. 介入放射学杂志, 2004, 23: 267 - 268.
- [6] 何冰峰,曹振远,陈颖,等. 不同栓塞剂治疗支扩咯血的比较研究[J]. 介入放射学杂志, 2005, 6: 580 - 581.
- [7] 范勇,尹保全,韩炳森,等. 肺结核支气管扩张咯血支气管动脉栓塞治疗[J]. 介入放射学杂志, 2005, 6: 582 - 584.
- [8] 王立章,王志峰,俞方荣,等. 肋间动脉辅助栓塞治疗咯血的临床价值[J]. 介入放射学杂志, 2005, 6: 585 - 587.

(收稿日期 2006-02-10)