

## ·临床研究 Clinical research·

## “三明治”式支气管动脉栓塞术治疗咯血的临床疗效分析

丁 健, 王永利, 王征宇, 刘利珍, 陈锦琼, 彭志清

**【摘要】 目的** 探讨“三明治”式支气管动脉栓塞术(BAE)治疗咯血的临床疗效。**方法** 收集 2010 年 3 月—2012 年 3 月进行 BAE 治疗的 30 例不同程度的咯血患者,术后对所有病例进行为期 1~3 年的追踪随访。用 SPSS17.0 统计软件对咯血复发率、远期控制率进行估算,并分析 BAE 治疗方法、咯血复发原因及治疗措施等。**结果** “三明治”式 BAE 后止血的即刻有效率 100%(30/30),有效率 30.0%(9/30),治愈率 63.3%(19/30),复发率为 6.7%(2/30),对咯血的 1 年控制率和估计 2 年控制率均为 76%和 68%,本组病例中 2 例需要再次进行支气管动脉栓塞治疗,造影显示 1 例为漏栓责任血管(时间距上次手术时间为 8 d),另 1 例为原左侧已栓塞支气管动脉再次开放,血管增粗、扭曲(距上次栓塞时间为 7 个月),2 次栓塞后病变血管均未再显影,患者停止咯血且未复发。**结论** “三明治”式支气管动脉栓塞术治疗大咯血安全、有效,咯血复发的主要原因为漏栓及侧支循环的形成。

**【关键词】** 咯血;支气管动脉;栓塞

中图分类号:R563.6 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2014)-03-0245-05

**Bronchial artery embolization in ‘sandwich’ pattern for the management of hemoptysis: analysis of clinical effectiveness** DING Jian, WANG Yong-li, WANG Zheng-yu, LIU Li-zhen, CHEN Jin-qiong, PENG Zhi-qing. Department of Interventional Radiology, South Branch of Affiliated Sixth People's Hospital, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 201400, China

Corresponding author: WANG Yong-li, E-mail: yongliwang2008@163.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the clinical effectiveness of bronchial artery embolization(BAE) in ‘sandwich’ pattern for the management of hemoptysis. **Methods** During the period from March 2010 to March 2012, a total of 30 patients with hemoptysis were admitted to authors' hospital. BAE in ‘sandwich’ pattern was carried out in all patients. All patients were followed up for 1 – 3 years. The recurrence rate and long-term disease control rate were estimated with SPSS version17.0 software. The BAE method, causes of recurrent hemoptysis and the therapeutic measures were discussed. **Results** The immediate hemostasis rate of ‘sandwich’ pattern BAE was 100% in all patients. Efficiency rate, cure rate and recurrence rate was 30.0%(9/30), 63.3%(19/30) and 6.7%(2/30) respectively. The control rate of hemoptysis was 76% and 68% for 1 year and 2 years respectively. Hemoptysis recurred in two patients during one year following-up period. Angiography showed that in one case an offending vessel remained patent without being embolized (8 days after initial operation), and that in another case the initially embolized left bronchial artery opened again (7 months after initial operation). Hemoptysis did not recur after the two patients underwent the second BAE. **Conclusion** For the treatment of massive hemoptysis, the ‘sandwich’ pattern bronchial artery embolization is safe and effective. Recurrence of hemoptysis may attribute to the missing embolization of the feeding vessels or the formation of collateral circulations.(J Intervent Radiol, 2014, 23: 245-249)

**【Key words】** hemoptysis; bronchial artery; embolization

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2014.03.016

作者单位: 201400 苏州大学医学部 上海交通大学附属第六人民医院南院介入放射科(丁 健);上海交通大学附属第六人民医院南院介入放射科(王永利、王征宇、刘利珍、陈锦琼、彭志清)

通信作者: 王永利 E-mail: yongliwang2008@163.com

咯血是指喉及其以下的呼吸道出血并经口排出,出血量通常在 100~1 000 ml/24 h 以上,而大咯血的定义仍然存在争议,一般认为 24 h 咯血量在 600 ml 以上,有呼吸道阻塞以及血流动力学不稳定的咯血称为大咯血<sup>[1-2]</sup>,咯血不同于其他出血性疾病,

为了防止因大量出血导致休克或血液经呼吸道反流导致窒息而需要及时治疗,据报道,未经有效治疗的咯血或大咯血患者的病死率高达 50%<sup>[3]</sup>。

目前,病变肺叶切除手术被认为是咯血的常规治疗方法,可以根治基础疾病,并能达到长期止血效果<sup>[4]</sup>,但是手术治疗前准备时间长、创伤大,急症患者病死率高达 40%<sup>[5]</sup>。随着导管、栓塞材料的发展和介入操作技术的进步,支气管动脉栓塞术(BAE)以其迅速、微创、有效的特点逐渐成为咯血治疗的首选方法,特别是对于不能耐受手术的患者或者手术不能切除的病变,73%~98%患者可达到即刻止血<sup>[1]</sup>,远期控制率也不断提高。本文探讨了“三明治”式 BAE 治疗咯血特别是伴有慢性基础疾病的咯血的即刻疗效和远期疗效。

## 1 材料与方法

### 1.1 病例资料

收集我院 2010 年 3 月—2012 年 3 月接受支气管动脉栓塞治疗咯血患者 30 例,其中男 27 例,女 3 例;年龄 35~90 岁,平均 63 岁。

本组患者以咯血量进行分组:咯血量 < 30 ml/d 为轻度咯血 (1 例),30~100 ml/d 为中度咯血 (9 例),> 100 ml/d 则为重咯血 (20 例)。导致咯血的原发疾病及基础疾病见表 1。患者临床表现为不同程度的咳嗽、咳痰,胸闷、呼吸急促等症状。病程从 2 个月到数十年,病程较长者表现为慢性病容,咯血量较大者呈贫血貌。

### 1.2 方法

所有患者在 BAE 前均进行胸部 CT 平扫和(或)增强扫描评估肺内情况以及出血部位,术前经内科保守治疗(主要为止血药物),部分患者(本组 10 例)咯血量较前减少,术前 24 h 停用二甲双胍等影响肾功能的药物。

**1.2.1 造影方法** 所有患者取平卧位,常规消毒铺巾,穿刺点以 2%利多卡因麻醉后,以改良 Seldinger 法逆行穿刺一侧股动脉,再置入 5 F 血管鞘(日本泰尔茂公司)。使用 5 F“猪尾”导管(美国 COOK 公司)分别在胸主动脉、升主动脉弓造影,观察左右支气管动脉走行与形态,肋间动脉、胸廓内动脉、锁骨下动脉、膈下动脉等动脉是否参与供血以及是否存在迷走支气管动脉。而后使用 5 F Simmon-1(日本泰尔茂公司)导管或者 Mik 导管(美国 COOK 公司)超选至两侧支气管动脉以及各支可疑供血动脉造影,发现责任血管后采用微导管[Stride 微导管(ASAHI

表 1 咯血的病因

疾病名称	例数
良性	
肺结核	6
肺部感染	5
支气管扩张	5
COPD	1
肺大泡	2
肺部手术史	1
动静脉瘘	3
支气管扩张	19
肺部感染	17
结核	5
COPD	3
肺大泡	3
肺部手术史	1
动静脉瘘	11
肺炎	2
动静脉瘘	1
肺大泡	1
单纯动静脉瘘	1
恶性	
肺部肿瘤	3
肺部感染	2
肺大泡	1
肺部放疗史	2

INTECC CO.,LTD) 或 Progreate 微导管(日本泰尔茂)]超选供血动脉,避开共干肋间动脉、脊髓动脉等重要动脉。

**1.2.2 栓塞方法** 造影明确靶血管后,采用“三明治”式栓塞方法即:560~710  $\mu\text{m}$ (或 710~1 000  $\mu\text{m}$ ) PVA、栓塞微粒球 500~700  $\mu\text{m}$ 、明胶海绵颗粒或明胶海绵条进行栓塞,主干用弹簧圈(2 mm  $\times$  3 mm 或 2 mm  $\times$  4 mm 塔形纤毛弹簧圈)进行进一步填塞,避免主干开通,咯血复发。在“三明治”式栓塞前先经微导管注射 0.5~2 u 血凝酶。术中具体操作为:当发现出血支气管动脉后,先通过微导管注入血凝酶,再根据血管直径选择 PVA 颗粒进行栓塞,待血管分支明显减少且远端显影不明显,对比剂前向流动缓慢或滞留后,经 Stride 微导管或 Progreate 微导管注入 0.5 mm  $\times$  10 mm 明胶海绵条 2~3 条栓塞病变血管,最后再以塔形纤毛弹簧圈(美国 Cook 公司)栓塞血管主干。严重肺部感染者,在行栓塞之前,先注入少量抗生素。完成栓塞后,造影示支气管动脉主干保留,分支、末端扭曲血管团及动静脉瘘消失。造影过程中发现责任血管后,应尽可能的使用微导管进行超选,手推对比剂碘海醇(扬子江药业有限公司),若与肋间动脉或脊髓动脉共干,应超选避开此动脉,以免误栓。

**1.2.3 疗效评价方法** 即刻止血,指术后 24 h 内止

血。治愈,指术后咯血即止,6 个月未再复发。有效,指术后咯血即止,1 周内未再复发或每次咯血量较治疗前减少 50% 以上可经内科治疗止血者。无效,指未达到上述标准,需要在再次进行 BAE 或者手术治疗。

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS17.0 统计软件,采用生存分析 Kaplan-Meier 法对咯血远期控制率分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 血管造影表现及栓塞情况

所有 30 例患者手术成功率 100%。出血动脉造影表现为血管增粗、扭曲,形成紊乱血管网或血管湖样改变,对比剂外溢、支气管动脉-肺动、静脉分流;由于术前使用垂体后叶素等缩血管药物,造影过程中会发现部分出血血管远端变细。肺部肿瘤血管造影表现为肿瘤供血动脉走行迂曲,分支血管增多,病灶区呈丛状分布,动脉中晚期见肿瘤染色。本组 30 例患者中,发现出血责任血管 67 支分布见表 2,出现支气管动脉-肺、动静脉分流 17 支。

表 2 责任血管分布

责任血管	个数(支)	比例(%)
左肺支气管动脉分支	22	32.8
右肺支气管动脉分支	39	58.2
无名动脉分支	1	1.5
甲颈干分支	1	1.5
肋间动脉	1	1.5
胸廓内动脉分支	2	3.0
总数	67	100

1 例患者造影见左右下肺支气管动脉显著增粗、扭曲,分支成弥散性分布,分别经 Progreat 微导管给予栓塞后未再显影,应用 Simmon-1 导管超选至右上肺支气管动脉,造影可见其分为 2 支,并且与肋间动脉共干,肋间动脉近端又发出诸多小分支沿椎体棘突向上分布供应脊髓,支气管动脉上侧分支则符合动静脉瘘表现,为防止误栓放弃主干栓塞,上侧分支经多次、多方法尝试,微导管均不能进入,遂放弃。术后患者少量新发咯血(为痰中带血),再经内科保守治疗后未再咯血。1 例肝癌肺转移患者,并有慢性肺脓肿病史,入院前 CT 检查示右肺内厚壁空洞,其内未见附壁结节,空洞周围纤维化改变,造影示咯血并非肿瘤引起,肺内空洞呈环状染色,由右侧膈动脉、右支气管动脉供血,血管增粗迂曲,远端紊乱形成不规则血管网,分别先后给予血凝酶、PVA 颗粒以及明胶海绵条,栓塞右侧膈动脉

及右侧支气管动脉,同时右侧膈动脉加栓弹簧圈,保留主干,栓塞后肺内病变染色消失。

### 2.2 疗效评价

即刻有效率(术后 24 h 内止血)100%(30/30),有效率(术后咯血即止,1 周内未再复发或每次咯血量较治疗前减少 50% 以上,经内科用药未再咯血)30.0%(9/30),治愈率(术后咯血即止,6 个月未再咯血)63.3%(19/30),2 例在 6 个月随访中出现了咯血复发 6.7%(2/30),表现为中等量咯血(30 ~ 100 ml/d),进行第 2 次 BAE,造影显示 1 例为漏栓责任血管(时间距上次手术时间为 8 d,造影后支气管动脉除上次术后再次发现 1 支更粗大的血管,仍以同法栓塞,术后异常血管未再显影。另 1 例为原左侧已栓塞支气管动脉再次开通(距上次栓塞时间为 7 个月),造影可见原已经栓塞支气管动脉再次显影(图 1),并见其增粗、扭曲,原弹簧圈形态未见明显异常,以微导管越过弹簧圈,注入少量凝血酶后,再用 PVA(560 ~ 710  $\mu\text{m}$ )栓塞支气管动脉,考虑原先弹簧圈所在位置已靠近胸主动脉,为防止弹簧圈受血流动力学的影响,故该责任血管的近端不宜再进行弹簧圈再次填塞,而后先后用 Simmon-1 及 MIK 导管反复探寻其他支气管动脉均未再见到责任血管,2 例术后随访未再出现咯血。2 例患者在 1 周内仍有少量鲜红色血液咳出,静脉应用垂体后叶素等止血药物后咯血停止,随访期内未出现咯血复发。

### 2.3 并发症

在术中或拔出动脉鞘时有 6 例患者(6/30,20%)表现为不同程度的紧张、烦躁、大汗,并有咳嗽、胸闷等症状,血压 90/60 mmHg 以下,血氧饱和度 90% 以下,考虑为迷走神经兴奋引起。7 例患者在术后出现不同程度的发热,6 例胸痛,4 例恶心、呃逆。分别给予吸氧、升压、以及止吐、护胃等对症处理后症状减轻。

### 2.4 随访及中、远期控制率

本组病例在 1 ~ 3 年的随访期中,有 7 例于术后出现不同程度新发咯血,其中 5 例术后咯血量较少,给予内科保守治疗后咯血停止,另 2 例经保守治疗后效果不佳经再次 BAE 后未再出现咯血。统计数据运用生存分析中的 Kaplan-Meier 法,评估了采用“三明治”式支气管动脉栓塞对咯血的控制时间(咯血的控制时间指未再出现新发咯血的时间)。根据所示数据,本例中 BAE 术后咯血的控制时间均数为(103.1  $\pm$  9.6)周,95%可信区间为(84.3,121.9),

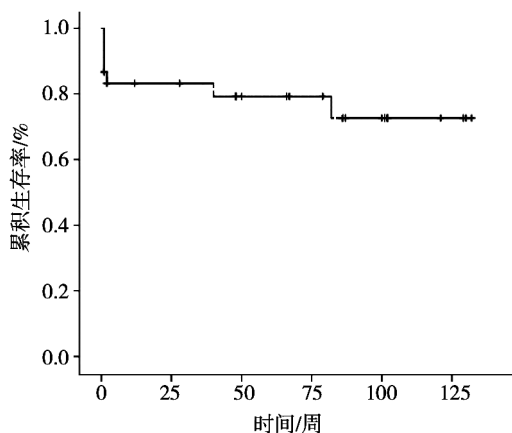




**1a** 造影后再次发现 1 支更粗大 **1b** 仍以“三明治”式栓塞方式对其 **1c** 造影可见原已经栓塞支气管 **1d** 以微导管越过弹簧圈,注入少量的血管(箭头),原有栓塞血管未见 栓塞,术后异常血管未再显影 动脉再次显影(箭头),并见其增 凝血酶后,再用 PVA(560 ~ 710  $\mu$ m) 粗、扭曲,原弹簧圈形态未见异常 栓塞支气管动脉

**图 1** 咯血复发后再栓塞过程

并得出了短期及长期对咯血的控制率的生存曲线图(图 2),由图可推测对于咯血“三明治”式栓塞方法的 1 年累计控制率为 76%,2 年控制率为 68%。



**图 2** 生存函数

### 3 讨论

#### 3.1 咯血的介入治疗方式选择

咯血的病因很多<sup>[6-8]</sup>,其中支气管扩张及结核最常见。本组病例咯血的主要病因为支气管扩张并感染,其中支气管动脉破裂所引起的咯血占 91%,与文献报道相近<sup>[4]</sup>。

虽然轻、中等量的咯血可以不作为急症处理,但仍需要积极治疗,因为这些潜在的病变可能会导致大咯血的发生,所以对于少量的咯血患者不应忽视,应查明其出血原因,尽早给予外科病变肺叶切除手术或血管内栓塞治疗,而以血管内栓塞作为首选治疗方法<sup>[4,9]</sup>。

对于近期内的咯血复发,已栓塞的咯血责任动脉再通是主要原因之一,一般情况下咯血先行内科

保守治疗,即垂体后叶素静脉滴注,或者进行介入术前在内科已经进行了相应时间的治疗,此时咯血责任血管的末端在药物的作用下处于收缩的状态。既往方法仅仅是对责任血管进行 PVA 微球颗粒抑或加用明胶海绵的栓塞,但是当末梢支气管动脉解除了由于药物引起的收缩效应,血流越过栓塞物质造成“已栓塞”的支气管动脉再次开通,或者是由于血管舒张,血流灌注增加,使其冲开栓塞物所形成的新鲜的血栓从而造成咯血的复发。另一方面,明胶海绵虽然作为补充性近端血管栓塞,减少 PVA 用量,但是其为中效栓塞剂,吸收后可增加出血的复发率。而“三明治”式支气管动脉栓塞能有效的避免此类情况:首先凝血酶的作用是使支气管动脉末梢形成微血栓,达到栓塞的第一步,末梢纤细的责任动脉采取直径 PVA 颗粒进一步栓塞靶血管,夯实破裂动脉,降低病变区及周围侧支形成的机会。中间段采用明胶海绵条,使血流速度进一步减慢,促进血栓的形成,最后近端采用塔形纤毛弹簧圈,作为永久性栓塞剂,可是责任血管栓塞彻底,减少近期复发,另外若责任血管较粗大,弹簧圈的存在可协同栓塞效果。

本组随访病例中,经治后,需要再次进行手术的仅有 2 例,患者原靶血管再次开通的仅有 1 支(1/67 支),而其他咯血复发再次接受手术者均非原靶血管。我们的栓塞方法对于责任血管的闭塞效果是可见的。

#### 3.2 并发症及处理

患者术中出现紧张、烦躁、大汗淋漓、胸闷、血压降低考虑为迷走反射,给予升压、吸氧等对症处理,若出现发热、疼痛等栓塞后综合征给予降温、止

痛等处理后,症状均可有效缓解,若发生异位栓塞,应立即进行肝素化及扩容,术后给予阿加曲班抗凝。

### 3.3 疗效评估

在短期止血效果中,BAE 的短期止血效果与内科治疗以及外科手术治疗有显著差异,而远期止血效果以及住院期间的病死率三者则无明显差异<sup>[10]</sup>。本组累计生存曲线图计算“三明治”式栓塞方法治疗咯血的 1 年累计控制率为 76%,估计 2 年控制率为 68%,这与文献报道相似<sup>[10]</sup>。

### 3.4 咯血复发

据报道,支气管动脉栓塞治疗后出现再咯血有 2 个高峰期,第 1 个高峰出现在栓塞后 1~2 个月,主要原因是遗漏责任血管、栓塞材料不当所致血管再通或非支气管动脉体循环供血支。第 2 个高峰出现在栓塞后 1~2 年,主要原因是栓塞血管再通或由于原发病变进展、继发感染导致的侧支循环形成<sup>[11]</sup>。这在我们长期随访的再次进行栓塞的 2 例也得到了证实。1 周内部分患者(本组 2 例)咯出少量鲜红色血液,考虑为细小动脉破裂或由于出血量少,造影不易显示的血管未被栓塞所致,通过静脉维持垂体后叶素等止血药物可以得到控制,随访期内未出现咯血复发。肺部原发疾病如肺结核、支气管扩张、慢性阻塞性肺部疾病、肺曲霉病以及肿瘤的进展是咯血复发主要病因<sup>[12]</sup>,由于对肺组织的破坏、众多的新生侧支血管的形成导致咯血复发,从而需要再次进行 BAE 治疗。

而对于已经通过弹簧圈栓塞后的再次出现血管迂曲、血管湖等出血迹象,应该根据造影的情况,识别再次出血原因后再进行相应的处理:若为栓塞血管再次开通,如本组 1 例患者,再通责任血管增粗,原弹簧圈与血管壁之间间隙增宽,为微导管的进入提供了通道,可通过微导管向末梢开放血管注入止血药物、PVA 或微球颗粒,并可在原弹簧圈远端再次给予弹簧圈加固,但首先需要根据血管造影情况决定是否再次置入弹簧圈,从而确保远端加固的弹簧圈不会造成其他支气管动脉分支、共干的肋间动脉以及脊髓动脉等非靶血管的栓塞,或同本例相似,由于靶血管靠近胸主动脉,受血流动力学影响其稳定性。若非栓塞血管再次开通,而是由于侧支循环开放造成咯血复发,可通过造影寻找出血的侧支责任血管,而后进行对该支血管进行栓塞,这就需要全面探查出血动脉,防止漏栓。

总之,“三明治”式支气管动脉栓塞术治疗咯血

安全、有效,特别是在治疗急性致命性大咯血中作用尤为突出,能有效的防止责任血管的再通,应该作为咳血的首选治疗方法,而咯血复发的主要原因为肺内原发病变的进展及血管侧支循环的形成,需要再次进行治疗。

### [参考文献]

- [1] Yoon W, Kim JK, Kim YH, et al. Bronchial and nonbronchial systemic artery embolization for life-threatening hemoptysis: a comprehensive review [J]. Radiographics, 2002, 22: 1395 - 1409.
- [2] Sakr L, Dutau H. Massive hemoptysis: an update on the role of bronchoscopy in diagnosis and management [J]. Respiration, 2010, 80: 38 - 58.
- [3] Swanson KL, Johnson CM, Prakash UB, et al. Bronchial artery embolization: experience with 54 patients [J]. Chest, 2002, 121: 789 - 795.
- [4] Kalva SP. Bronchial artery embolization [J]. Tech Vasc Interv Radiol, 2009, 12: 130 - 138.
- [5] Haponik EF, Fein A, Chin R. Managing life-threatening hemoptysis: has anything really changed? [J]. Chest, 2000, 118: 1431 - 1435.
- [6] Abal AT, Nair PC, Cherian J. Haemoptysis: aetiology, evaluation and outcome - a prospective study in a third-world country [J]. Respir Med, 2001, 95: 548 - 552.
- [7] Sakurai J, Mimura H, Gobara H, et al. Pulmonary artery pseudoaneurysm related to radiofrequency ablation of lung tumor [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2010, 33: 413 - 416.
- [8] Kervancioglu S, Andic C, Bayram N, et al. Bronchial artery embolization in the management of pulmonary parenchymal endometriosis with hemoptysis [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2008, 31: 824 - 827.
- [9] 曾晓华, 邱怀明, 易翠容, 等. 非肿瘤型肺咯血栓塞治疗后咯血的复发: 原因与对策 [J]. 介入放射学杂志, 2011, 20: 12 - 18.
- [10] Lee S, Chan JW, Chan SC, et al. Bronchial artery embolisation can be equally safe and effective in the management of chronic recurrent haemoptysis [J]. Hong Kong Med J, 2008, 14: 14 - 20.
- [11] Lee BR, Yu JY, Ban HJ, et al. Analysis of patients with hemoptysis in a tertiary referral hospital [J]. Tuberc Respir Dis (Seoul), 2012, 73: 107 - 114.
- [12] Chun JY, Belli AM. Immediate and long-term outcomes of bronchial and non-bronchial systemic artery embolisation for the management of haemoptysis [J]. Eur Radiol, 2010, 20: 558 - 565.

(收稿日期:2013-06-24)

(本文编辑:俞瑞纲)