

## 体-肺分流在大咯血患者中的发病率及病因探讨

李娴, 朱巧洪

**【摘要】 目的:**分析支气管动脉-肺循环瘘(体-肺分流)在大咯血患者中的发病率,并探讨体-肺分流形成的原因。**方法:**回顾性搜集本院 494 例大咯血患者的病例资料,根据病因分为三组,肺慢性炎症组、肺血管病变组和肺恶性肿瘤组。分析各组 CT 图像,并计算不同组别的体-肺分流发病率和平均每例患者异常支气管动脉或非支气管动脉的体动脉系统的数目,并进行统计学分析。**结果:**肺慢性炎症组、肺血管病变组和肺恶性肿瘤组的体-肺分流发生率分别为 93.0%、75.0% 和 11.4%。三组的体-肺分流发病率差异具有统计学意义( $P < 0.001$ ,  $P < 0.001$ ,  $P = 0.014$ )。**结论:**肺慢性炎症组的体-肺分流发生率最高,提示慢性炎症可能是体-肺分流形成的最重要原因之一。对于大咯血患者,在除外明确的肺血管病变后,临床应重点关注肺慢性炎症的诊断和治疗。

**【关键词】** 体肺分流; 咯血; 体层摄影术, X 线计算机

**【中图分类号】** R814.42; R441.7 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2016)07-0617-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2016.07.010

**Study of the incidence and etiology of systemic-pulmonary shunt in patients with severe haemoptysis** LI Xian, ZHU Qiaohong. Department of Radiology, the First Hospital Affiliated Guangzhou Medical University, Guangzhou 510120, China

**【Abstract】 Objective:** To analyze the incidence of bronchial artery-pulmonary fistula (systemic-pulmonary shunt) and to discuss the etiology in patients with severe haemoptysis. **Methods:** The clinical material of 494 patients with severe haemoptysis in our hospital were recruited, which were classified into 3 groups according to different etiology, including chronic infection of lung, pulmonary vascular lesion and pulmonary malignancy. The CT images of these different groups were analyzed, the incidence of systemic-pulmonary shunt, the average number of abnormal bronchial artery or other systemic artery (non-bronchial artery) per each patient were calculated and analyzed statistically. **Results:** The incidence of systemic-pulmonary shunt in the group of chronic infection of lung, pulmonary vascular lesion and malignant pulmonary tumor was 93.0%, 75.0% and 11.4%, respectively, with significant statistical differences ( $P < 0.001$ ,  $P < 0.001$ ,  $P = 0.014$  respectively). **Conclusion:** The incidence of systemic-pulmonary shunt in chronic infection of lung is the highest among all 3 groups, which indicates that chronic infection of lung might be the most important cause of systemic-pulmonary shunt. For patients with severe haemoptysis, as obvious pulmonary vascular lesion has been excluded, the clinicians should concentrated to the diagnosis and treatment of chronic infection of lung.

**【Key words】** Systemic-pulmonary shunt; Haemoptysis; Tomography, X-ray computed

文献报道在很多大咯血患者中均发现支气管动脉-肺循环瘘现象(bronchial artery to pulmonary circulation shunt, BPS)<sup>[1-3]</sup>,简称体-肺分流。以往体-肺分流常做为少见病或个案被报道,罕见大宗病例报道及相关的病因分析。本研究搜集了 494 例大咯血患者,根据肺部背景病变分组,分析各组中的体-肺分流发生率,并讨论体-肺分流的形成原因及影像学特征。

体-肺分流即支气管动脉(bronchial artery, BA)及非支气管动脉的体动脉系统(non-bronchial systemic artery, NBSA)与肺动脉/肺静脉之间出现异常吻合通道开放。文献报道肺部存在两套血管系统,其中肺动脉系统用于血氧交换,而 BA 及非 BA 的体动脉系

统则分布在肺间质结构内,用于肺支架结构的供血<sup>[4]</sup>。这两套系统之间存在吻合通道,但在正常生理情况下吻合通道并不开放,只有在病理情况下这些吻合通道开放形成体-肺分流。

## 材料与方法

### 1. 一般资料

搜集 2009 年 1 月—2014 年 12 月出现大咯血的患者 494 例。包括男 304 例,女 190 例,年龄范围为 11~85 岁,平均年龄 55.2 岁。其中,405 例患者 24 小时咯血量达 300~600 mL,另外 89 例患者则为反复咯血(每天失血量 > 100 mL,病程 > 3 d)。

### 2. CT 检查方法和扫描参数

本组 494 例大咯血患者治疗前均行胸部 CT 增强扫描。CT 扫描采用 Siemens Definition AS 128 层螺旋 CT,管电压 120 kV,采用自动管电流调节技术。对

作者单位:510120 广州,广州医科大学附属第一医院放射科

作者简介:李娴(1982—),女,广东广州人,博士,主治医师,主要从事呼吸系统、骨关节疾病的影像诊断及分子影像研究。

通讯作者:朱巧洪, E-mail: 1531030894@qq.com

基金项目:广东省医学科研基金资助项目(A2014296)

比剂采用优维显(350 mg I/mL),剂量为 1.2 mL/kg,注射流率为 4.3 mL/s,之后用 30 mL 生理盐水冲洗。采用肺动脉和主动脉两期 CT 扫描技术,将主肺动脉干的自动扫描触发阈值设定为 80 HU,自动触发后延迟 4 s 启动肺动脉期扫描,肺动脉期扫描结束后再延时 12 s 开始主动脉期扫描。肺动脉期由肺底向肺尖方向扫描(减少肺底呼吸运动伪影),主动脉期由肺尖向肺底方向扫描。扫描图像以 0.75 mm 层厚和 0.4 mm 层间距重建,分析 MPR 图像观察异常 BA 或 NBSA。

### 3. 分组情况

根据病因分组,本组研究包括肺慢性炎症组 430 例,肺血管病变组 20 例,肺恶性肿瘤组 44 例。①慢性炎症组中,265 例单纯性支气管扩张,85 例陈旧性肺结核合并支气管扩张,21 例慢性支气管炎合并肺间质纤维化和 6 例肺肿瘤切除术后合并感染均具有十分典型的 CT 影像特征,因此结合临床资料和试验性抗炎治疗可明确诊断;46 例局限性慢性炎症和 7 例肺囊肿并感染的病灶类似团块样,单单从 CT 影像学表现上难以与肿瘤病灶相鉴别,因此通过支气管镜或经皮穿刺活检证实。②肺血管病变组中的 8 例肺动脉栓塞和 12 例支气管或肺动脉畸形在胸部 CT 增强图像中(特别是同时观察肺动脉期和主动脉期两期图像)具有典型的影像学表现,因此可凭 CT 增强图像明确诊断。③肺恶性肿瘤组包括 26 例中央型肺癌和 18 例周围型肺癌,病灶全部通过支气管镜或经皮穿刺活检证实。

### 4. 图像和数据分析

由两名具备 5 年以上工作经验的影像科医生分析患者的胸部 CT 资料,统计各组(肺慢性炎症组、肺血管病变组和肺恶性肿瘤组)出现体-肺分流的病例数,并统计各组中体-肺分流病例的异常 BA 或 NBSA 数目。在某一个组中,体-肺分流发病率 = 体-肺分流病例总数/该组病例总数;异常 BA 或 NBSA 的平均每例数 = 体-肺分流病例的异常 BA 或 NBSA 总数/该组病例总数。

### 5. 统计学分析

采用 SPSS 16.0 软件包进行统计学分析,使用精确概率法对上述三组数据(肺慢性炎症组、肺血管病变组和肺恶性肿瘤组)进行分析,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

1. 体-肺分流的发生率和异常 BA 或 NBSA 的平均每例数

430 例肺慢性炎症中有 400 例体-肺分流(发生率 93.0%),20 例肺血管病变中有 15 例体-肺分流(发生

率 75.0%),44 例肺恶性肿瘤中有 5 例体-肺分流(11.4%)。肺慢性炎症组与肺恶性肿瘤组( $P < 0.001$ )、肺血管病变组与肺恶性肿瘤组( $P < 0.001$ )、肺慢性炎症组和肺血管病变组( $P = 0.014$ )体-肺分流发生率差异有统计学意义。平均每例异常 BA 或 NBSA 的数量为:肺慢性炎症组 3.2 条,肺血管病变组 2.5 条,肺恶性肿瘤组为 0.1 条。

### 2. 体-肺分流的影像表现

胸部 CT 增强扫描(特别是主动脉期 CT 的冠状面 MIP 图像)可较好地显示体-肺分流。

肺慢性炎症组中的 1 例支气管扩张合并肺不张病例:CT 冠状面增强 MIP 图像上观察到右侧 BA 和右肺中叶肺动脉之间形成体-肺分流(图 1a);该患者行 BA 的 DSA 造影也证实了右侧 BA 与右中肺肺动脉分支之间存在体-肺分流(图 1b);CT 肺窗冠状面图像显示右肺中叶的支气管扩张合并肺不张为该病例形成体-肺分流的肺内基础病变(图 1c)。

肺血管病变组中的 1 例左下肺肺动脉栓塞病例:肺动脉期的增强 CT 横轴面(图 2a)和主动脉期增强 CT 横轴面(图 2b)显示,左下肺的肺动脉干中可见低密度充盈缺损区(肺动脉栓塞);CT 冠状面增强 MIP 图像上左下肺动脉干显影不佳、异常增粗的 BA 向左下肺分布供血,右上肺肺动脉干所在区也有相同表现(图 2c);左侧 BA 的 DSA 造影证实左下肺异常增粗的 BA 形成体-肺分流(图 2d)。

## 讨 论

### 1. 体-肺分流现象

Tohru<sup>[5]</sup>在 4 例大动脉炎患者的肺动脉造影与 BA 造影中首先发现了体-肺分流现象。Vennemann 等<sup>[6]</sup>也报道有病例在肺动脉造影时右上肺动脉分支不显影,但在 BA 造影时右上肺动脉分支可显影。体-肺分流形成的原因是 BA 及 NBSA 与肺动脉或肺静脉之间出现异常吻合通道开放,由于体动脉系统的压力是肺动脉系统压力的 10 倍,因此出现异常增粗的 BA 及 NBSA 向肺动脉或肺静脉供血。出现体-肺分流的供血血管分支大多或完全来自体动脉,且最早在 BA 造影时发现。但随着 CT 技术的发展,除去 BA 造影,胸部 CT 增强扫描(特别是主动脉期的冠状面 MIP 图像)也可较好地显示体-肺分流显像<sup>[7-8]</sup>。但是需要注意的是,当单纯肺动脉期增强 CT 图像上肺动脉分支显影不良时,需鉴别肺动脉栓塞的形成或体-肺分流的形成,进一步行主动脉期 MIP 重建可起到鉴别作用,如主动脉期 MIP 重建可观察到异常 BA 或 NBSA 血管(体-肺分流形成),可明确该血管显影不良现象是由体-肺分流所引起;如血管在主动脉期和肺动脉期一样

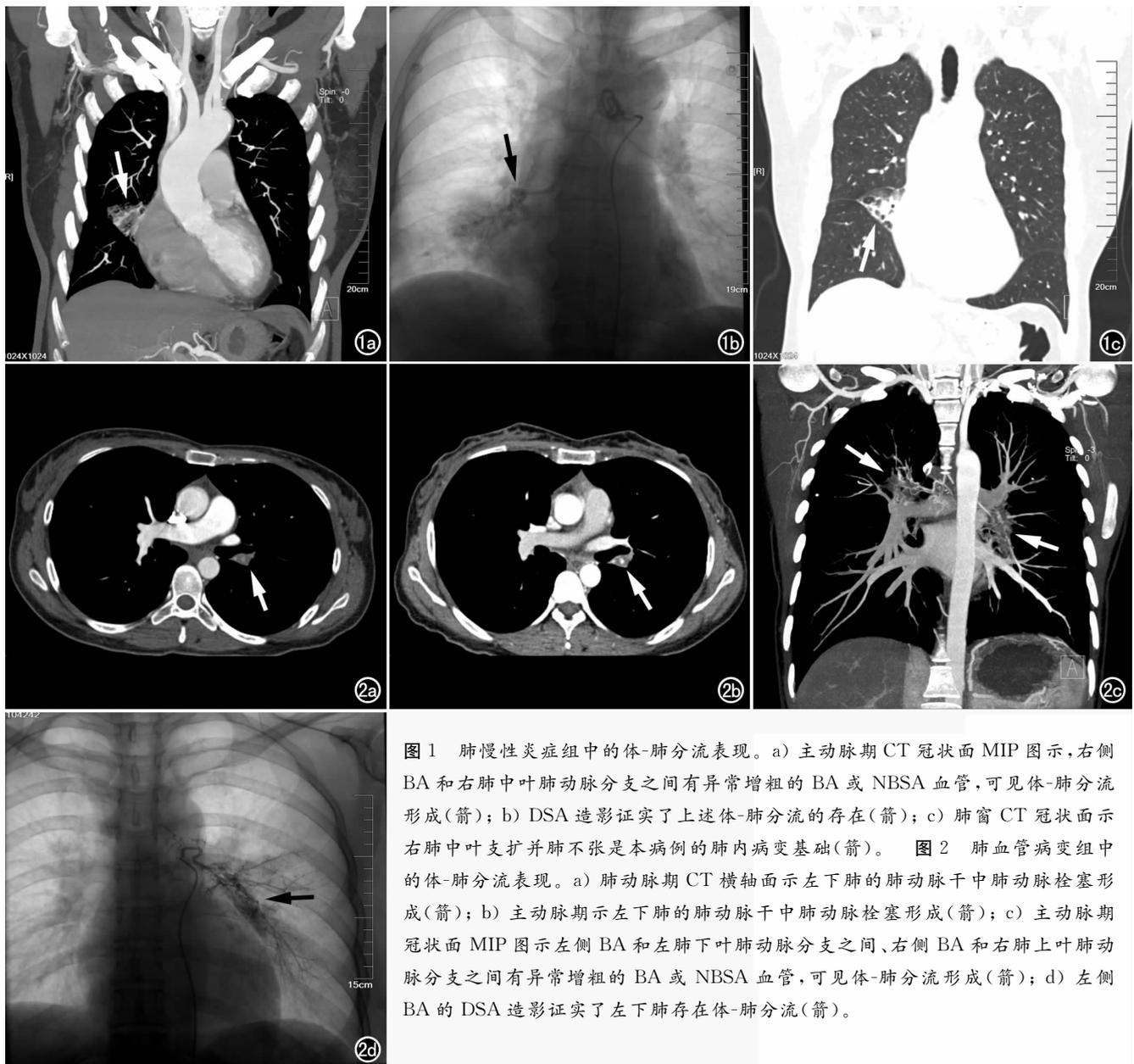


图1 肺慢性炎症组中的体-肺分流表现。a) 主动脉期CT冠状面MIP图示, 右侧BA和右肺中叶肺动脉分支之间有异常增粗的BA或NBSA血管, 可见体-肺分流形成(箭); b) DSA造影证实了上述体-肺分流的存在(箭); c) 肺窗CT冠状面示右肺中叶支扩并肺不张是本病例的肺内病变基础(箭)。图2 肺血管病变组中的体-肺分流表现。a) 肺动脉期CT横轴面示左下肺的肺动脉干中肺动脉栓塞形成(箭); b) 主动脉期示左下肺的肺动脉干中肺动脉栓塞形成(箭); c) 主动脉期冠状面MIP图示左侧BA和左肺下叶肺动脉分支之间、右侧BA和右肺上叶肺动脉分支之间有异常增粗的BA或NBSA血管, 可见体-肺分流形成(箭); d) 左侧BA的DSA造影证实了左下肺存在体-肺分流(箭)。

显影不良且表现为低密度充盈缺损, 无增粗供血显影的异常BA或NBSA血管, 则考虑为肺动脉栓塞。

## 2. 体-肺分流形成的原因

大量文献报道, 体-肺分流现象与肺部慢性炎症的背景病变有密切关系。杨青等<sup>[9]</sup>报道的212例BA造影中可见体-肺分流99例, 这99例均由支气管扩张、肺结核、炎症等病因引起。本组研究中, 肺慢性炎症组的体-肺分流发生率也高达93%, 同样证实了肺慢性炎症和体-肺分流高发有十分密切的关系。原因在于良性肺慢性炎症病变中, 慢性长期反复的炎症可以刺激血管增生引起血管流量增加, 容易引起原本存在的潜在体-肺循环通道开放, 形成体-肺分流。

体-肺分流现象与肺部血管病变的背景病变同样有密切关系, 特别是肺动脉栓塞、BA或肺动脉血管畸形等。本组研究中肺血管病变组中的体-肺分流发生

率也比较高(达75%)。与之相似的是, 李文涛等<sup>[10]</sup>报道的7例大咯血的慢性肺动脉栓塞患者行BA造影均可见体-肺分流。

恶性肿瘤合并体-肺分流现象很少, 只有少量文献和病例报道。Garcia-Olivé等<sup>[2]</sup>总结了40例肺部肿瘤的咯血栓塞治疗, 仅见1例发生体-肺分流。Wang等<sup>[3]</sup>报道的36例恶性肿瘤大咯血中, 可见6例体-肺分流。本组研究的44例肺恶性肿瘤中, 仅5例中央型肺癌合并体-肺分流。可见恶性肿瘤引起的大咯血病例中的体-肺分流现象, 远远少于肺慢性炎症组和肺血管病变组。原因在于恶性肿瘤组织在刺激BA增生增多的同时, 还对肺内结构侵袭破坏(包括潜在的体-肺循环通道), 因此难以形成体-肺分流。在恶性肿瘤病例合并体-肺分流时, 应首先考虑这种体-肺分流实际由肿瘤所合并的慢性炎症所致。本组病例证实,

其中 5 例出现体-肺分流的恶性肿瘤均为中央型肺癌合并阻塞性炎症及不张;而在那些未合并明显炎症的其它肺恶性肿瘤病例中,均未见到体-肺分流现象。由此可以考虑恶性肺肿瘤不是体-肺分流形成的根本原因。

综上所述,在广泛肺慢性炎症背景下可以出现较高的体-肺分流发生率,提示慢性炎症可能是体-肺分流形成的最重要原因之一。因此当患者出现大咯血时,在除外明显的肺血管病变后,临床应重点关注肺慢性炎症的诊断和治疗。体-肺分流现象在临床工作中十分高发,提高对该现象的认识有助于临床诊断及治疗。

#### 参考文献:

- [1] 朱巧洪,孙鹏鹏,林翰菲,等. 支气管动脉-肺动脉瘘的多层螺旋 CT 血管成像表现[J]. 中华放射学杂志,2012,46(8):750-752.
- [2] Garcia-Olivé I, Sanz-Santos J, Centeno C, et al. Results of bronchial artery embolization for the treatment of hemoptysis caused by neoplasm[J]. J Vasc Interv Radiol, 2014, 25(2): 221-228.
- [3] Wang GR, Ensor JE, Gupta S, et al. Bronchial artery embolization

- for the management of hemoptysis in oncology patients: utility and prognostic factors[J]. J Vasc Interv Radiol, 2009, 20(6): 722-729.
- [4] Galambos C, Sims-Lucas S, Ali N, et al. Intrapulmonary vascular shunt pathways in alveolar capillary dysplasia with misalignment of pulmonary veins[J]. Thorax, 2015, 70(1): 84-85.
- [5] Ishikawa T. Systemic artery-pulmonary artery communication in Tskayasu's arteritis[J]. AJR, 1977, 128(3): 389-393.
- [6] Vennemann P, Montag M, Peters F, et al. Computer aided approximation of flow rate through systemic-pulmonary arterial shunts (SPAS)[J]. Biomed Tech, 2012, 57(2): 89-96.
- [7] 朱巧洪,伍筱梅,林翰菲,等. 支气管动脉-肺动脉瘘的临床和 CT 血管造影分析[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2014, 37(9): 687-691.
- [8] 伍筱梅,叶丽芳,任医民. 多层螺旋 CT 血管成像诊断体-肺循环分流的值[J]. 介入放射学杂志, 2014, 23(8): 667-671.
- [9] 杨青,杨达宽,王家平,等. 支气管动脉-肺循环瘘并顽固性咯血的介入治疗方法比较[J]. 介入放射学杂志, 2010, 19(9): 698-701.
- [10] 李文涛,王建华,欧阳强,等. 肺栓塞合并支气管动脉-肺动脉瘘导致咯血的介入治疗[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2006, 12(1): 52-54.

(收稿日期:2015-10-26)

## 《放射学实践》(英文稿)稿约

《放射学实践》是由国家教育部主管,华中科技大学同济医学院主办,与德国合办的全国性影像学学术期刊,创刊至今已 31 周年。本刊坚持服务广大医学影像医务人员的办刊方向,关注国内外影像医学的新进展、新动态,全面介绍 X 线、CT、磁共振、介入放射及放射治疗、超声诊断、核医学、影像技术学等医学影像方面的新知识、新成果,受到广大影像医师的普遍喜爱。

本刊为国家科技部中国科技论文核心期刊、中国科学引文数据库统计源期刊,在首届《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》执行评优活动中,被评为《CAJ—CD 规范》执行优秀期刊。

2012 年始本刊拟在英文专栏刊发全英文文稿。

1. 文稿应具有科学性、创新性、逻辑性,并有理论和实践意义。论点鲜明,资料可靠,数据准确,结论明确,文字简练,层次清楚,打印工整。

2. 本刊实行盲法审稿,来稿附上英文稿一份,中文对照稿两份(用小 4 号字、1.5 倍行距打印),文稿中不出现任何有关作者本人的信息。另纸打印一份中英文对照的文题、作者姓名、作者单位(应准确、规范、完整)及邮政编码。如系 2 个单位及以上者,则在作者姓名右上角排阿拉伯数字角码,按序将单位名称写于作者下方。并注明第一作者的性别,职称及第一作者或联系人的电话号码, E-mail 地址。

3. 来稿须经作者所在单位审核并附单位推荐信。推荐信应证明内容不涉及保密、署名无争议、未一稿两投等项。

4. 论著采用叙述式摘要。关键词一般 3~5 个,请采用最新版的 MeSH 词表(医学主题词注释字顺表)中的主题词。MeSH 词表中无该词时,方可用习用的自由词。使用缩略语时,应在文中首次出现处写明中、英文全称。

5. 表格采用三线表,表序按正文中出现的顺序连续编码。数据不多、栏目过繁、文字过多者均不宜列表。表内同一指标数字的有效位数应一致。

6. 线条图应另纸描绘,全图外廓以矩形为宜,高宽比例约为 5:7,避免过于扁宽或狭长。照片图须清晰,像素高,层次分明,图题及图解说明清楚。

7. 参考文献必须以作者亲自阅读过的近年文献为主,并由作者对照原文核实(请作者在文章发表前提供 PubMed 等数据库的所含文献页面)。文献一般不少于 30 篇。内部刊物、未发表资料、私人通讯等勿作参考文献引用。参考文献的编号按照在正文中出现的先后顺序排列,用阿拉伯数字加方括号角注。并按引用的先后顺序排列于文末。

《放射学实践》编辑部