

## •临床研究 Clinical research•

## 支气管动脉栓塞治疗大咯血的性别回顾分析

范 伟, 闫卓卓, 李奋强, 苏东君, 李更相, 党 磊, 彭玉星, 王文辉

**【摘要】 目的** 回顾性分析发生肺大咯血患者的临床特征和预后结局。**方法** 收集 2016 年至 2018 年因大咯血在我院接受支气管动脉栓塞术的患者,按照性别差异分为 2 组,其中女性 68 例,男性 195 例;统计患者的原发病、发病年龄、住院时长、出血部位、使用的栓塞剂、咯血复发率及死亡率,使用 SPSS 27.0 软件分析患者发病年龄和住院时长、性别和患者复发咯血及死亡的相关性,使用 RStudio 4.2.2 制作患者复发咯血及死亡诺莫图。**结果** 原发病前 3 位的细菌感染、支气管扩张(支扩)和陈旧性肺结核中女性发病率为 50%、22%、15%,男性为 43%、21%、21%;发病年龄女性为(54.6±16.8)岁,男性为(60.1±14.0)岁;出血部位中仅左肺、仅右肺、双肺可见,女性占比 6%、21%、73%,男性占比 17%、21%、62%;栓塞剂 350~560  $\mu\text{m}$ PVA 颗粒和 300~500  $\mu\text{m}$  微球中女性 31%、24%,男性 50%、17%;复发咯血患者中前 3 位原发病陈旧性肺结核、肺部感染和支扩中,女性占比 33%、33%、33%,男性 44%、34%、10%;引起患者死亡的原因较为复杂,其中肺部感染起到了重要作用。**结论** 女性和男性在原发病、出血部位、栓塞剂的适用、复发咯血和死亡预后当中存在性别差异,且年龄为患者复发咯血及死亡的独立影响因素。

**【关键词】** 支气管动脉栓塞术;性别差异;不良事件

中图分类号:R459.7 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2024)-06-0636-06

**Retrospective gender analysis of bronchial artery embolization for massive hemoptysis** FAN Wei, YAN Zhuozhuo, LI Fenqiang, SU Dongjun, LI Gengxiang, DANG Lei, PENG Yuxing, WANG Wenhui. First Clinical Medical College of Lanzhou University; Department of Interventional Medicine, First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou, Gansu Province 730700, China

Corresponding author: WANG Wenhui, E-mail: wangwenhui1968@126.com

**【Abstract】 Objective** To retrospectively analyze the clinical features and prognosis of patients with massive pulmonary hemoptysis. **Methods** Patients with massive hemoptysis, who received bronchial artery embolization at authors' hospital between 2016 and 2018, were collected for this study. According to the gender, the patients were divided into female group( $n=68$ ) and male group( $n=195$ ). The primary disease, age at onset, length of hospital stay, bleeding site, embolization agent used, recurrence rate of hemoptysis, and mortality were calculated. SPSS.27.0 software was used to analyze the correlation between the age of onset, length of hospital stay, gender, recurrence of hemoptysis and death. RStudio4.2.2 software was used to make a nomogram of patient's recurrent hemoptysis and death. **Results** The primary diseases in the top three were bacterial infection, bronchiectasis and old pulmonary tuberculosis, the incidences of them in the female group were 50%, 22% and 15% respectively and in the male group were 43%, 21% and 21% respectively. The mean age at onset in the female group was(54.6±16.8) years and in the male group was(60.1±14.0) years. The proportions of the bleeding site in the left lung, right lung, or both lungs in the female group were 6%, 21% and 73% respectively and in the male group were 17%, 21% and 62% respectively. The proportions of the used embolization agent of 350–560  $\mu\text{m}$  PVA particles and 300–500  $\mu\text{m}$  microspheres in the female group were 31% and 24% respectively and in the male group were 50% and 17% respectively. In the patients who had recurrent hemoptysis, the primary diseases in the top three were old pulmonary tuberculosis, pulmonary bacterial infection and bronchiectasis, the incidences of them in the female group were 33%, 33% and 33% respectively and in the male group were 44%, 34% and 10% respectively. The causes of death were much complex, in which pulmonary infection played an important role. **Conclusion** In patients with massive

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2024.06.010

作者单位: 730700 甘肃兰州 兰州大学第一临床医学院;兰州大学第一医院介入医学科

通信作者: 王文辉 E-mail: wangwenhui1968@126.com

pulmonary hemoptysis, there are differences in the primary disease, bleeding site, applicable embolization agent, recurrence rate of hemoptysis, and mortality between females and males, in addition, the age is an independent influencing factor for recurrent hemoptysis and death. (J Intervent Radiol, 2024, 33: 636-641)

**【Key words】** bronchial artery embolization; gender difference; adverse event

大咯血的常见定义为 24 h 内咯血在 100~1 000 mL, 90% 的出血来源为支气管动脉, 其余 10% 来自肺动脉或隐匿性出血<sup>[1]</sup>。肺部生理无效腔可以看作肺咯血的缓冲体积, 大小约 150 mL, 当超过该限度极易危及生命。支气管动脉栓塞术(bronchial artery embolization, BAE) 经过 50 余年的发展已经成为治疗大咯血的首选方法, 使得大咯血患者从过去保守治疗 75% 的死亡率降低至 13%~17.8%<sup>[2]</sup>。临床通过综合考虑出血速率、生理性呼吸储备以及患者气道自我调节能力来评估是否应该对咯血患者进行 BAE<sup>[3]</sup>。BAE 具有较高的成功率, 主要经股动脉实施, 对于支气管动脉畸形患者首选经桡动脉实施<sup>[4]</sup>, 术后有 0%~6.6% 的概率发生并发症<sup>[5]</sup>, 最严重且最常见为脊髓动脉的意外栓塞<sup>[6]</sup>。BAE 治疗咯血的有效性得到了充分的肯定, 过去的研究聚焦在对原发病和并发症的研究, 并没有针对男女性别进行专门的描述。因此我们进行了这项回顾性分析, 以期得到了女性和男性临床特征、预后特点, 为患者诊疗提供个性化方案。

## 1 材料与方法

本研究回顾分析了 2016 年至 2018 年在本院接受 BAE 的大咯血患者共 263 例。其中女性 68 例, 占比 26%, 男性 195 例, 占比 74%; 城市患者占比 36%, 农村患者占比 64%。手术均由拥有介入治疗 7 年以上经验的医师实施, 除了对 2 例支气管动脉畸形的患者实施了经桡动脉 BAE 外, 其余患者均采用经股动脉 BAE。从临床记录中获得用于结果分析的数据, 尽可能地审查所有放射学图像, 我们收集了患者性别占比、发病年龄、原发疾病、住院天数、出血部位、使用的栓塞剂、患者咯血复发率及死亡率等进行数据分析。

## 2 疾病特征

### 2.1 常见原发病

大咯血是一个多因素相互作用的结果, 约 50% 并没有明确的原发病因, 其中最常可识别的原发病为呼吸道感染和恶性肿瘤, 并且感染占据了主要比例<sup>[7]</sup>。大咯血的原发病构成存在强地域相关性, 西方

国家常见的原发病依次是肺结核、真菌感染、肺部炎症、恶性肿瘤、支气管扩张(以下简称支扩)、囊性纤维化和动脉瘤等<sup>[7]</sup>; 本研究中, 导致女性和男性咯血的主要原发病因依次是细菌感染、支扩和陈旧性肺结核, 女性发病率 50%、22%、15%(见图 1), 男性发病率 43%、21%、21%(见图 2); 导致这种位次差异可能的原因是本研究纳入的患者常年生活在中国西北内陆干燥地区, 现有研究表表明, 在热带气候地区肺部真菌感染占有较高的比例, 在温带大陆性气候地区肺部感染中细菌感染占据了主要地位<sup>[8]</sup>。导致肺实质损伤的感染中, 约 50% 与细菌感染相关<sup>[9]</sup>, 并以革兰阴性菌为主, 大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌和铜绿假单胞杆菌是最常见的致病菌<sup>[10]</sup>; 以曲霉球为代表的革兰阳性真菌导致感染多见于欧美<sup>[11]</sup>, 其余常见的真菌有隐球菌、假丝酵母以及毛霉菌等; 两者可通过对白细胞介素-6 和肿瘤坏死因子- $\alpha$  的明显升高进行鉴别<sup>[12]</sup>。研究认为国外支扩症发病率为 0.2%<sup>[13]</sup>, 我国支扩症患病率约为 1.2%, 并且支扩多于感染后继发形成<sup>[14]</sup>, 支扩合并有真菌感染且多见于发展中国家, 其中曲霉菌的比例约占 4%<sup>[15]</sup>; 肺结核的发生与贫穷密切相关<sup>[16-17]</sup>。我国肺结核发病自 2005 年以来总体呈下降趋势, 国家统计局最新资料显示发病率为 0.045%。本研究所统计到的资料中肺结核导致的咯血主要以陈旧性肺结核伴感染为主, 活动期肺结核导致肺咯血比例较小, 结核病后真菌感染和慢性炎症是最常见的后遗症, 各种类型肺结核约有 44% 的概率继发为支扩症<sup>[18]</sup>; 可见在肺部咯血的患者中肺部感染、支扩症和肺结核急性感染是导致咯血的主要原因, 而支扩症和肺结核导致的组织损伤是导致咯血的次要原因。除原发病外, 支气管异位起源也是研究的热点之一, 通常异位支气管动脉定义为起源于 T5 至 T6 主动脉水平之外的血管, 最常见的部位是从主动脉弓的下侧发出, 患病率高达 56%。以往的研究认为, 支气管动脉异位起源和支气管动脉畸形可能是造成肺部咯血的原因之一, 但在我们的研究中, 咯血的患者中存在支气管动脉异位起源的女性占 17%, 男性占 20%, 同时没有足够的证据表明支气管动脉异位起源会直接导致咯血。

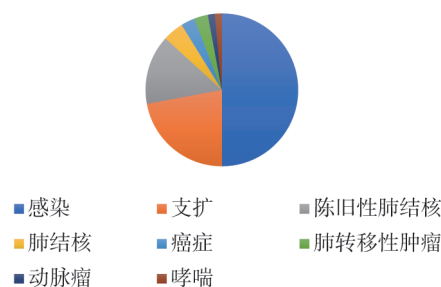


图1 女性患者主要原发病占比

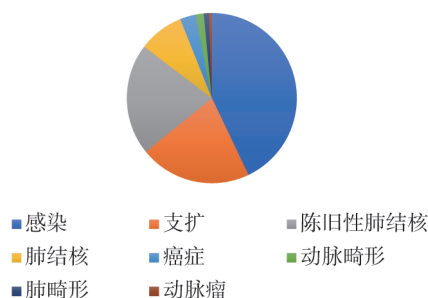


图2 男性患者主要原发病占比

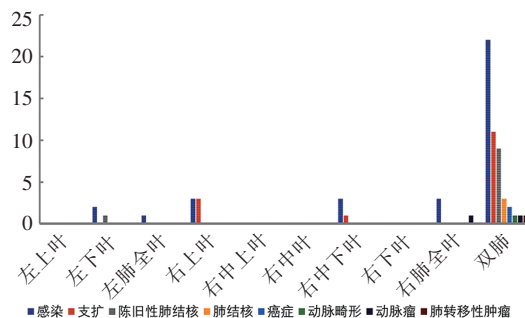


图3 女性患者主要出血部位

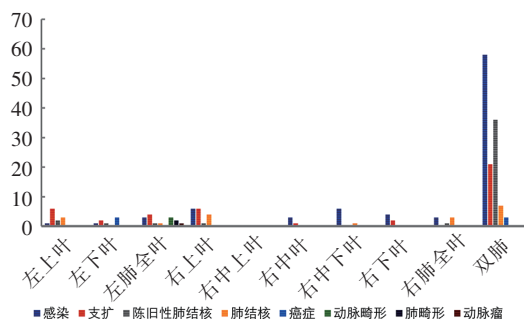


图4 男性患者主要出血部位

## 2.2 出血部位

术前行胸部增强 CT 确定出血部位及责任动脉开口,术中在 DSA 下依次对左右支气管动脉、膈下动脉、胸廓内动脉、甲状颈干、锁骨下动脉等多支血管进行造影,确定出血部位并栓塞。根据肺生理解剖结构,我们将出血部位划分为左肺上叶、左肺下叶、左肺全叶、右肺上叶、右肺中上叶、右肺中叶、右肺中下叶、右下叶、右肺全叶和双肺,并对各类原发病最易累及的部位进行统计,其中咯血仅左肺、仅右肺、双肺可见,女性分别为 6%、21%、73%(见图 3),男性为 17%、21%、62%(见图 4);其中双肺上叶大咯血少发,但左肺上叶因肺结核好发而较右肺上叶出血多见;正常成年人肺底到肺尖距离约 30 cm,肺门居中,血液到达肺尖和肺底 11 mmHg 的压力,直立位在重力的作用下上叶尖段相对供血不足,在心脏舒张期尤为显著,此外肺小动、静脉和毛细血管压难以直接测量,但通常介于胸腔和肺泡压之间,吸气时会进一步减少肺血流量,相对乏血供减少了感染和咯血的概率。此外,女性和男性都在右肺比左肺有较高的出血率,但较少发生中、上肺叶同时出血的现象,可能的原因是右肺中叶的解剖关系成为了肺血供的压力缓冲区,并和右肺下叶关系更密切。

## 2.3 发病年龄和住院天数

对随访病例发病年龄的统计中,女性的发病年龄( $54.6 \pm 16.8$ )岁,男性( $60.1 \pm 14.0$ )岁(见表 1),我

们的研究结果与以往的发病年龄研究一致<sup>[6]</sup>,但男性发病年龄高于既往的研究,可能的原因是既往对于年龄的统计未按性别进行分类。在住院时长的统计中,女性肺部感染和陈旧性肺结核患者的治疗时间更长,男性支扩患者治疗时间更长,可能和气道慢性炎症持续过程中男性具有较高的吸烟率相关<sup>[19]</sup>。对接受了 BAE 的女性、男性患者发病年龄和住院时长采用线性回归进行分析发现,女性( $R^2=0.024, P>0.05$ )、男性( $R^2=0.014, P>0.05$ )的发病年龄和住院时长没有明显的相关性。

表1 患者发病平均年龄和住院时长比较

参数	女性(n=68)	男性(n=195)
发病年龄(岁)	$54.6 \pm 16.8$	$60.1 \pm 14.0$
最大发病年龄(岁)	84	87
最小发病年龄(岁)	9	15
主要发病年龄段(岁)	54~69	57.5~66
次要发病年龄段(岁)	39~54	66~74.5
住院天数	$9.44 \pm 5.95$	$8.86 \pm 4.92$
感染发病年龄(岁)	$59.9 \pm 14.6$	$59.5 \pm 15.9$
感染住院天数	$9.6 \pm 4.56$	$8.3 \pm 4.4$
支扩发病年龄(岁)	$49.7 \pm 18.6$	$59.8 \pm 11.9$
支扩住院天数	$8.6 \pm 5.67$	$9.5 \pm 5.4$
陈旧性肺结核发病年龄(岁)	$55.9 \pm 15.4$	$56.3 \pm 12.7$
陈旧性肺结核住院天数	$11.4 \pm 6.6$	$8.8 \pm 4.4$

## 3 讨论

### 3.1 栓塞材料的选择

正常的支气管动脉直径 $<1.5$  mm,直径 $>2$  mm



被认为是增生或肥大,临床出血风险增加,肺实质的损伤可使支气管动脉的血容量从心输出量的 1% 增加到 30%<sup>[20]</sup>。BAE 是治疗肺大咯血的首选方式,手术成功率达 80% 以上,其中栓塞剂的选择是治疗效果的关键。近年来液体栓塞剂和中药栓塞剂成为了栓塞材料的重要选择<sup>[21]</sup>,但是固体栓塞剂因为其稳定、易操作、复发率低的优点仍是 BAE 手术的主要选择。BAE 栓塞剂的最适直径尚未有统一的结论,目前最常用的栓塞剂直径以 300~700  $\mu\text{m}$  为主,栓塞效果通常与栓塞剂直径成反比,与栓塞面积成正比,但应该避免使用直径过小的栓塞剂,小颗粒(<200  $\mu\text{m}$ )会使脊髓动脉栓塞和支气管动脉-肺动脉吻合支栓塞风险显著增加<sup>[21]</sup>。栓塞剂进入靶血管后,在直径相仿的血管中停留下来,形成机械性栓塞,栓子周围和被栓的血管远端常并发血栓形成造成局部血流中断,栓塞剂材料的性质引起一定程度的化学反应和慢性炎症,较大直径的栓塞剂可以减轻这种栓塞后症状。聚乙烯醇(polyvinyl alcohol,PVA)颗粒为化学制剂,遇水可膨胀约 20%,注射过程中不受时间限制,但输送 PVA 颗粒通常需要较大直径的微导管,故不适用于脑部血管疾病和需要远端超选的疾病;直径较小的 PVA 颗粒适用于末梢动脉,直径较大的适用于动静脉瘘和支气管动脉-肺动脉分流;栓塞微球的性质与 PVA 颗粒类似,球状形态更易到达远端末梢。明胶海绵具有较好的可压缩性和再膨胀性,被压缩后可以通过直径较小的导管,到达血管后膨胀复原;在机械栓塞的基础上,明胶海绵的蛋白基质内部网架结构使血细胞聚集并触发局部凝血反应,加强栓塞效果,机体吸收后血管再通,为再次治疗保留了通路,但明胶海绵多为自制,通常自制颗粒较大,大小不均,不具有载药特性。弹簧圈在出导管后膨胀成形,主要用于主干栓塞和直径较大的动脉血管瘤腔和动静脉瘤腔。栓塞剂的选择主要和栓塞目的相关,年龄、原发病和 DSA 显示动脉开口、责任动脉直径以及有无瘘口都是栓塞剂选择的影响因素,在肺大咯血患者中停止活动性出血是治疗的首要目的,年龄较小和隐源性咯血患者多采用明胶海绵,会导致支气管动脉相对增粗的疾病(如支扩症)选择相对较大直径的 PVA 颗粒,累及主干责任动脉可选择弹簧圈。此外女性责任动脉相对狭窄,也是多采用更易到达末梢栓塞材料的依据。我们统计了随访病例术中所使用的栓塞剂,选择 350~560  $\mu\text{m}$ PVA 颗粒和 300~500 $\mu\text{m}$  微球女性为 31%、24%(见图 5),男性为 50%、17%(见图 6)。

350~560  $\mu\text{m}$ PVA 颗粒其优越的铸形能力成为女性和男性肺咯血的首选,其次为 300~500  $\mu\text{m}$  微球,再次选择弹簧圈和明胶海绵比例在女性和男性患者中大致相同。在复发咯血患者栓塞材料选择的回顾中,咯血复发和死亡患者所选用的主要栓塞剂都是单用 350~560  $\mu\text{m}$  PVA 颗粒,其次是 350~560  $\mu\text{m}$  PVA 颗粒与 300~500  $\mu\text{m}$  微球联合使用,造成这一现象的主要原因是治疗过程中这两种栓塞剂是女性和男性的主要治疗选择,并不具有特异性。

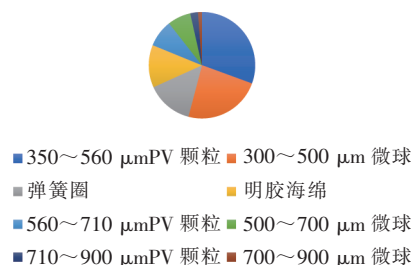


图 5 女性患者所选择的栓塞剂占比

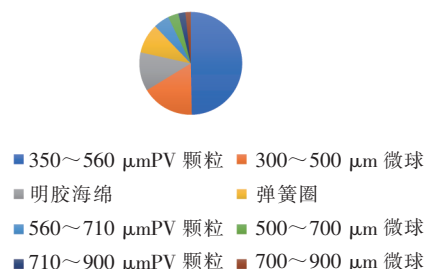


图 6 男性患者所选择的栓塞剂占比

### 3.2 预后结局

BAE 的技术成功率为 100%,4 年随访中未见手术相关并发症。不良事件包括患者复发咯血和死亡,不足 1 个月按 1 个月计算。女性不良事件发生年龄为(63.9 $\pm$ 8.9)岁,男性为(58.2 $\pm$ 11.5)岁;本研究发现,BAE 术后患者复发存在两个峰值时间,与既往的研究结果一致,第一峰值的出现主要原因是漏栓或非支气管性体动脉栓塞,第二峰值为栓塞后 1~2 年,系侧支循环形成,当存在体动脉供血和责任动脉>3 支时复发咯血风险较高<sup>[22-25]</sup>;同时研究发现患者死亡也存在两个峰值时间。本研究将患者复发和死亡的时间分为短期(<12 个月)和长期( $\geq$ 12 个月),女性和男性最常见的短期复发时间为 2~3 个月,短期死亡时间为 1 个月内,不具有性别特异性;长期复发平均时间女性为 34.8 个月,男性为 25.5 个月,女性和男性死亡患者中生存时间为 30.8 个月;研究发

现在长期复发事件中,女性复发出现更晚,但发生 2 次及以上咯血复发的概率更大(见表 2)。复发患者中发生死亡事件的比例为 12.5%,二元 logistic 回归分析显示咯血复发和死亡并没有明显的相关性( $P>0.05$ )。同时我们比较了咯血复发和死亡的主要原发病,咯血复发排在前 3 位的主要原发病分别是陈旧性肺结核、肺部感染和支扩,女性为 33%、33%、33%,男性为 44%、34%、10%;陈旧性肺结核是导致患者原发咯血的第 3 大疾病,但却是导致患者复发咯血的主要疾病,4 年随访病例男女平均复发率约为 22%。咯血复发主要和原发病的病变程度有关,慢性纤维空洞型肺结核并病史较长、毁损肺、动脉瘤及动静脉瘘等血供丰富和血运复杂的疾病具有较高的复发率。BAE 作为一种姑息性治疗,再次栓塞仍旧是复发患者的首选治疗方式,再次栓塞后 1 年复发率为 12%,4 年复发率为 65%<sup>[26]</sup>;引起患者死亡的原因较为复杂,研究表明引起患者死亡的女性原发病前 3 位分别为肺部感染(50%)、支扩(33%)和癌症(16%),男性为支扩(40%)、肺部感染(35%)和陈旧性肺结核(20.0%),上述原发疾病中除癌症外其余并不能直接导致患者死亡,但无一例外,复发和死亡患者的统计都提示对肺部感染的控制在预后中起到重要作用。

表 2 患者长短期不良事件的占比和间隔时长比较

参数	女性(n=68)	男性(n=195)
不良事件发生率(%)	36.3	33.5
咯血复发率(%)	22.0	22.1
2 次及以上咯血复发率(%)	50.0	35.0
咯血复发时间(月)	17.6±16.5	11.9±11.9
咯血复发最长时间(月)	42	45
咯血复发最短时间(月)	1	1
咯血复发中位时间(月)	22	8
长期咯血复发率(%)	45.5	35.6
长期咯血复发时间(月)	34.8±6.46	25.5±10.9
长期咯血复发中位时间(月)	38	30
死亡率(%)	12.8	11.9
长期咯血复发最短时间(月)	22	12
死亡患者生存时间(月)	30.8±20.9	30.8±23.5
死亡患者最长生存时间(月)	61	66
死亡患者最短生存时间(月)	6	1
死亡患者生存中位时间(月)	29	31
短期死亡率(%)	33.3	23.8
长期死亡率(>12 个月)(%)	66.7	76.19
长期死亡中位时间(月)	45.5	42
长期死亡最短时间(月)	21	19

本研究对肺大咯血患者的临床特征进行单因素和多因素的二元 logistic 回归分析,结果显示发病年龄与肺大咯血患者复发和死亡的相关性较高( $P<0.05$ ),为独立影响因素,并依据结果制作患者复发诺莫图

(见图 7)和死亡诺莫图(见图 8),通过个体的临床特征评估临床实践发生的概率,并发现在预后中患者复发咯血与死亡的不良事件中存在性别差异。

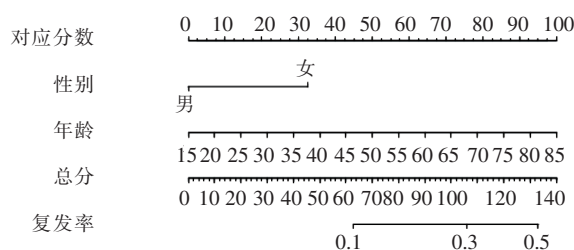


图 7 预测患者 BAE 后复发的诺莫图模型

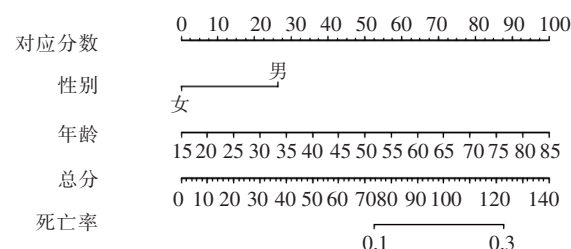


图 8 预测患者 BAE 后死亡的诺莫图模型

这项关于 2016 年至 2018 年期间在本院接受 BAE 的女性和男性患者性别差异的回顾性分析提示,男女患者在肺大咯血的发病年龄、原发病、出血部位、栓塞剂的适用和预后中存在性别差异,因此在制定治疗方案时应该考虑性别因素的影响,为不同性别的女性提供更为精准的治疗方案。未来的研究应进一步深入探讨这些差异的内在机制,以便更好地理解并解决这些问题。

本院作为中国西北地区支气管动脉咯血介入手术治疗的权威医院,患者的来源主要包括二级医院转诊和复发患者,因此涉及到的患者症状相对较重。患者的来源具有地域和城乡差异,农村患者就医较迟。随访过程中丢失率达到了约 8%,作为对患者症状的补充材料,我们的部分统计资料来自患者的再住院信息。

#### [参考文献]

- [1] Ittrich H, Bockhorn M, Klose H, et al. The diagnosis and treatment of hemoptysis[J]. Dtsch Arztebl Int, 2017, 114: 371-381.
- [2] Davidson K, Shojaaee S. Managing massive hemoptysis[J]. Chest, 2020, 157: 77-88.
- [3] Radchenko C, Alraiyes AH, Shojaaee S. A systematic approach to the management of massive hemoptysis[J]. J Thorac Dis, 2017, 9: S1069-S1086.
- [4] Lee Y, Lee M, Hur S, et al. Bronchial and non-bronchial systemic artery embolization with transradial access in patients with hemoptysis[J]. Diagn Interv Radiol, 2022, 28: 359-363.

- [5] Panda A, Bhalla AS, Goyal A. Bronchial artery embolization in hemoptysis: a systematic review[J]. Diagn Interv Radiol, 2017, 23: 307-317.
- [6] Abid N, Loukil M, Mokni A, et al. Outcomes of bronchial artery embolization for the management of hemoptysis[J]. Tunis Med, 2021, 99: 264-268.
- [7] Pizarro C, Meyer C, Schmidt J, et al. Haemoptysis[J]. Pneumologie, 2023, 77: 173-183.
- [8] 项松鹤, 王美璐, 匡慧慧, 等. 热带地区血液病患者肺部感染病原菌分析[J]. 解放军医学院学报, 2018, 39: 655-658.
- [9] Carreaux G, Contou D, Voiriot G, et al. Severe hemoptysis associated with bacterial pulmonary infection: clinical features, significance of parenchymal necrosis, and outcome[J]. Lung, 2018, 196: 33-42.
- [10] 刘未邦, 邓 妍, 魏志喜, 等. 老年慢性阻塞性肺疾病合并肺部感染患者病原菌分布及其血清炎症因子的变化[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43: 3391-3393.
- [11] El-Baba F, Gao Y, Soubani AO. Pulmonary aspergillosis: what the generalist needs to know[J]. Am J Med, 2020, 133: 668-674.
- [12] 梁筠仪, 王皓翔, 张奕昭, 等. 老年慢性阻塞性肺疾病患者血清炎症因子水平及与肺部感染的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43: 1830-1833.
- [13] Diel R, Ewig S, Blaas S, et al. Incidence of patients with non-cystic fibrosis bronchiectasis in Germany: a healthcare insurance claims data analysis[J]. Respir Med, 2019, 151: 121-127.
- [14] 支气管扩张症专家共识撰写协作组, 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 中国成人支气管扩张症诊断与治疗专家共识[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2021, 44: 311-321.
- [15] Giang NT, Dung LT, Hien NT, et al. Hemoptysis from complex pulmonary aspergilloma treated by cavernostomy and thoracoplasty[J]. BMC Surg, 2019, 19: 187.
- [16] Boccia D, Bond V. The catastrophic cost of tuberculosis: advancing research and solutions[J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2019, 23: 1129-1130.
- [17] Allwood BW, Byrne A, Meghji J, et al. Post-tuberculosis lung disease: clinical review of an under-recognised global challenge[J]. Respiration, 2021, 100: 751-763.
- [18] Meghji J, Lesosky M, Joeke E, et al. Patient outcomes associated with post-tuberculosis lung damage in Malawi: a prospective cohort study[J]. Thorax, 2020, 75: 269-278.
- [19] 翟 婷, 王 盼, 王 源, 等. 基于“邪伏肺络”理论论治支气管扩张症[J]. 北京中医药大学学报, 2023, 46: 853-858.
- [20] Walker CM, Rosado-de-Christenson ML, Martinez-Jimenez S, et al. Bronchial arteries: anatomy, function, hypertrophy, and anomalies[J]. Radiographics, 2015, 35: 32-49.
- [21] Liu Y, Cheng Y. Combined development of traditional Chinese medicine and interventional medicine[J]. J Interv Med, 2021, 4: 136-138.
- [22] Almeida J, Leal C, Figueiredo L. Evaluation of the bronchial arteries: normal findings, hypertrophy and embolization in patients with hemoptysis[J]. Insights Imaging, 2020, 11: 70.
- [23] Yan HT, Lu GD, Liu J, et al. Does the presence of systemic artery-pulmonary circulation shunt during bronchial arterial embolization increase the recurrence of noncancer-related hemoptysis? A retrospective cohort study[J]. Respir Res, 2023, 24: 119.
- [24] Zheng Z, Zhuang Z, Yang M, et al. Bronchial artery embolization for hemoptysis: a systematic review and meta-analysis[J]. J Interv Med, 2021, 4: 172-180.
- [25] 张文浩, 叶丽芳, 任医民, 等. 选择性动脉栓塞术治疗咯血效果及复发相关因素分析[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29: 35-38.
- [26] 严海涛, 施海彬, 张金星, 等. 非肿瘤性咯血二次支气管动脉栓塞治疗效果及预后因素分析[J]. 介入放射学杂志, 2022, 31: 446-450.

(收稿日期: 2023-05-10)

(本文编辑: 茹 实)

## ·临床研究 Clinical research·

### 支气管胸膜瘘介入治疗的有效性和安全性分析

李艳春, 李晓冰, 丁小龙, 殷美攀, 马耀臻, 李春霞, 韩新巍, 吴 刚

**【摘要】** 目的 探讨介入技术治疗支气管胸膜瘘(BPF)的有效性和安全性。方法 对 172 例确诊 BPF 患者进行持续负压引流(CNPD)或气道内支架封堵联合 CNPD 治疗, 收集患者临床资料, 统计分析其有效性、安全性。结果 介入治疗 5~7 d 后患者肺炎严重程度指数(PSI)评分显著下降, 166 例(96.5%)患者

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2024.06.011

基金项目: 国家自然科学基金(81871466)

作者单位: 450052 河南洛阳 解放军联勤保障部队第九八九医院呼吸与危重症医学科(李艳春); 郑州大学第一附属医院放射介入科(李晓冰、丁小龙、殷美攀、马耀臻、李春霞、韩新巍、吴 刚)

通信作者: 吴 刚 E-mail: wuganghenan2004@zzu.edu.cn