

·综述 General review·

肺癌热消融术后支气管胸膜瘘的研究现状与进展

彭金钊, 李晓光

【摘要】 热消融术在肺癌治疗中的耐受性良好。然而,也有一些严重的并发症。其中,支气管胸膜瘘是肺癌热消融术后罕见但最为严重的并发症之一,发生率极低,但处理困难,具有较高的致死率。早期诊断和及时正确的处理支气管胸膜瘘,是降低病死率的关键。目前关于热消融治疗肺癌安全性研究多涉及支气管胸膜瘘个案,但无系统性介绍,本文将就肺癌热消融术后支气管胸膜瘘的危险因素、临床表现、诊断和治疗进行综述。

【关键词】 支气管胸膜瘘; 热消融; 肺癌

中图分类号:R736 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2020)-12-1276-06

Bronchopleural fistula after thermal ablation of lung cancer: its research status and progress PENG Jinzhao, LI Xiaoguang. Peking Union Medical College & Chinese Academy of Medical Sciences; Minimally Invasive Therapies Center for Tumors in Beijing Hospital; National Center of Gerontology, Institute of Geriatric Medicine; Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100061, China

Corresponding author: LI Xiaoguang, E-mail: xglee88@126.com

【Abstract】 Thermal ablation treatment can be well tolerated by patients with lung cancer. However, this technique also carries some serious complications, among them bronchopleural fistula is one of the rare but most serious complications after thermal ablation treatment. The bronchopleural fistula is difficult to deal with and it carries a high mortality rate, although its incidence is extremely low. Early diagnosis, timely and correct treatment are the keys to reduce the mortality of this complication of bronchopleural fistula. At present, most studies related to the safety of thermal ablation for lung cancer are only case report of bronchopleural fistula, and systematic introduction papers concerning the bronchopleural fistula are still lack. This article aims to make a comprehensive review about the risk factors, clinical manifestations, diagnosis and treatment of bronchopleural fistula after thermal ablation for lung cancer. (J Intervent Radiol, 2020, 29: 1276-1281)

【Key words】 bronchopleural fistula; thermal ablation; lung cancer

肺癌是世界上最常见的癌症之一,也是癌症死亡的主要原因,肺也是肝和结直肠癌等恶性肿瘤常见的转移部位,是对人民健康和生命威胁最大的恶性肿瘤之一。自 2000 年,首次报道了肺肿瘤射频消融(RFA)治疗后,经过近 20 年的发展,肺热消融治疗,包括 RFA、微波消融(MWA)及冷冻消融(cryoablation)等,已被认为是治疗不能切除的肺部恶性肿瘤的一种安全有效的局部治疗方法^[1-3]。虽然

肺癌消融治疗具有创伤小的优点,但该方法仍属于有创性治疗手段,可引起多种并发症,其中支气管胸膜瘘(broncho pleural fistula, BPF) 是一种罕见但严重的并发症,其发生率为 0.4%~2.0%,但可危及患者的生命,处理较为棘手,其病死率高达 20%^[4-6]。本文就肺部肿瘤热消融术后支气管胸膜瘘的危险因素、临床表现、诊断及治疗等方面进行综述。

BPF 是指气管支气管树与胸膜腔之间相互交

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2020.12.022

作者单位: 100061 北京协和医学院、中国医学科学院,北京医院肿瘤微创治疗中心、国家老年医学中心、中国医学科学院老年医学研究院(彭金钊);北京医院肿瘤微创治疗中心、国家老年医学中心、中国医学科学院老年医学研究院(李晓光)

通信作者: 李晓光 E-mail: xglee88@126.com

通而形成的异常瘘道。需要特别注意的是,临床医师经常误解该术语,称肺泡-胸膜瘘为支气管胸膜瘘。实际上,这两者是完全不同的临床问题,肺泡-胸膜瘘是在段支气管远端的肺泡和胸膜腔之间的异常交通^[7]。BPF 可分为中央型和外周型。中央型 BPF 是指胸膜与主支气管或段支气管之间的瘘道连接,而外周 BPF 代表胸膜和段以下支气管或肺实质远端气道之间的瘘道连接。

医源性 BPF 最常发生于肺外科切除术后,其他还包括化疗、放疗、消融治疗等^[8]。而发生于 RFA 或 MWA 等热消融治疗后的 BPF,治疗可能特别棘手,因为许多接受消融治疗的是不能耐受外科手术的心肺功能较差的患者^[9-10]。

1 肺热消融术后 BPF 的危险因素

肺消融术后 BPF 非常罕见,这种并发症的确切原因尚不明确,其危险因素可能与患者自身因素及手术操作因素相关。

1.1 肺气肿

肺气肿的存在可能有助于 BPF 的发展^[11]。文献报道肺气肿与 CT 引导 RFA 后气胸的发生率显著相关^[4,12],可能与肺组织正常结构破坏而缺乏弹性回缩力,肺泡内压增高致肺泡过度膨胀,穿刺后胸膜破口不易闭合而持续漏气有关。另外肺气肿的存在往往伴随肺实质灌注和通气减少,可能较正常肺实质更容易受到热损伤,而显著增加肺脓肿的风险^[11],坏死组织及脓液排出后出现空洞,可能形成支气管瘘或 BPF。

1.2 病变邻近胸膜

理论上,靠近胸膜病变的消融更有可能发生 BPF,因为消融区域更可能累及胸膜而导致胸膜坏死改变。Yoshimatsu 等^[13]报道当消融区域累及正常胸膜时与气胸的发生有显著相关性,他们分析原因可能与消融区域累及正常胸膜而造成胸膜坏死,导致针道扩张难以自发闭合有关,这些变化可能逐渐演变为消融区和脏层胸膜之间的瘘道。随后的一些动物实验验证了这一推论,有研究发现消融治疗时针道周围的变化与消融区域的变化类似,都会发生凝固坏死,这种损伤可以沿着热消融区和胸膜间隙之间的针道形成瘘道^[14-15]。凝固性坏死而导致的血管阻断可能使得伤口愈合困难而进一步影响瘘道的自发闭合。

1.3 过度消融及针道消融

过度消融可能导致 BPF 的发生。过度消融可能

导致广泛的组织炭化,累及正常胸膜及段以上支气管,出现大面积组织坏死,感染及脓肿发生率明显升高,进一步促进胸膜和支气管之间组织的解体^[6],完全坏死的组织经支气管引流排出后,可形成支气管瘘或 BPF。针道消融与 BPF 的发生可能相关,如前所述,针道消融导致正常肺组织的凝固、脱水,降低肺组织的弹性而影响穿刺道闭合,血管的阻断进一步影响穿刺道的主动修复过程。但另有学者强调即使在没有针道消融的情况下也可发生 BPF^[16]。

1.4 其他因素

肺鳞状细胞癌具有自发性坏死的性质,这一特征可能有助于 BPF 的形成和发展。可伸展集束 RFA 针的使用可能是造成 BPF 的原因之一,该电极可能导致广泛的组织坏死,或释放电极时累及胸膜而引起 BPF。

全身因素如糖尿病、低蛋白血症等可能是 BPF 发生的危险因素^[17-18]。这可能与糖尿病或低蛋白血症患者术后的愈合能力降低有关,通过影响受损支气管黏膜及胸膜的愈合能力,增加了 BPF 的发生。

2 BPF 的临床表现

BPF 可以在消融术后的任何时间发生,时间间隔可以从数日到数月。临床表现可多种多样,轻重不一,主要表现为发热、呼吸困难、咳嗽、咯胸水样痰或脓痰、皮下气肿等^[8,19]。根据病程可分为急性、亚急性和慢性。急性起病时可表现为突发呼吸困难、皮下气肿、张力性气胸、低血压,甚至窒息而危及生命。亚急性或慢性起病可能主要与感染有关,多合并脓胸,表现为发热、乏力、咳嗽、咯脓痰等。肺部可出现啰音及患侧胸部震水音等体征。实验室检查可见白细胞计数升高及全身炎性标志物升高等。

对于术后突发呼吸困难或原有胸闷症状突然加重、咯胸水样痰和皮下气肿的患者,应考虑 BPF。对于那些留置胸腔引流管的患者,症状可能不那么突然,如果胸腔闭式引流系统漏气突然增加或重新出现,也应怀疑有 BPF 存在。

3 BPF 的诊断

消融术后 BPF 的明确诊断及确定病变部位、范围是指导治疗及改善预后的关键。BPF 的诊断需要结合临床表现、影像学检查和支气管镜等检查,证实从主支气管、叶支气管或段支气管到胸膜腔存在瘘口而最终确诊。临床中已有多种方法用于诊断 BPF,既有非侵入性的 X 线、CT 等检查,也有支气管

镜、胸腔镜等侵入性检查。

3.1 影像学检查

X 线检查是一种重要和简单手段,气胸、皮下气肿、纵隔向健侧移位等表现可以在 X 线胸片中清楚地显现,但其更多的是用于治疗后的疗效评价。多层螺旋 CT(MSCT)作为一种非侵入性检查,在发现和诊断 BPF 中发挥着极其重要的作用,同时还能确定瘘口的位置,在识别段或亚段 BPF 上具有一定的优势。MSCT 不仅具有扫描速度快,空间分辨率高的优势,还可以利用图像后处理技术对气道进行重建,通过多方位任意角度重建,包括冠状位、矢状位等,及利用虚拟支气管镜技术等,更直观地显示瘘口,同时可以更清晰地显示 BPF 局部与其邻近结构的关系,从而指导优化治疗计划,改善患者的预后^[20]。Zheng 等^[6]回顾分析了 13 例肺肿瘤消融引起的 BPF,其中 7 例(54%)在标准和薄层非对比 CT 扫描上可观察到明确的瘘口。毛勤香等^[21]回顾性分析 12 例确诊 BPF 患者的螺旋 CT 表现,发现螺旋 CT 不仅能观察瘘口的数量、大小、位置,还能显示肺和胸腔继发病变,同时辅以多平面重组重建(MPR)和容积再现(VR)技术,可以为临床诊疗提供更多更有用的信息。

3.2 气管镜

气管镜是最早用于 BPF 诊断的方法之一,不仅可以发现瘘口,而且可以测量其大小,还具有同步治疗的优势。通常,气管镜可以直接发现主支气管、叶支气管或段支气管中的中央型 BPF,但对于段以下细支气管的周围型 BPF 则显示困难。对于高度可疑的较小或微小 BPF,可以使用续贯球囊阻断支气管的技术进行定位。该技术在 1977 年首次报道应用,其原理是通过选择合适大小的球囊导管,阻断相应的支气管,观察漏气是否减少,如漏气明显减少则表明所选择的支气管是导致漏气的部位,通常先识别出正确的叶支气管,然后连续使用相同的技术进一步识别正确的段或亚段等支气管^[22]。Sakurai 等^[23]在报道的 2 例肺肿瘤 RFA 后 BPF 患者中通过使用球囊阻断的方法最终确定了瘘口的具体位置。

另外,还有学者使用其他方法帮助识别和定位 BPF,如向胸腔内注入亚甲蓝、支气管造影、核素通气显像法等。Chan 等^[24]报道 1 例肺 MWA 术后 BPF,在初次支气管镜检查中并未看到明确的缺损,后经胸腔引流注入亚甲蓝显示亚甲蓝溢出到支气管,最终确认了 BPF 的存在和位置。核素通气显像法可诊

断 BPF,确诊率高,但方法较为复杂,需要患者长时间积极配合,且费用高,限制了其临床应用。

4 BPF 的治疗

目前,BPF 的治疗缺乏共识,尚无最佳治疗方法。干预措施包括一般支持治疗、介入治疗和外科手术等,这些治疗是相互交叉、互为补充的,并强调治疗的个体化,需根据不同患者的具体情况,如全身状况、瘘口的位置及大小等,使患者的治疗获益最大化。

4.1 一般支持治疗

一般支持治疗作为初始治疗,在 BPF 患者的管理中是非常重要的。包括充分的气胸引流和各种渗出物引流,及时合理的抗生素治疗,改善患者的营养状况,以及其他合并症的对症处理等。

胸膜腔内气体和/或液体的充分引流是治疗 BPF 的重要原则之一,通过促进肺复张,减轻感染和炎症反应等,为瘘口的愈合提供条件。为了实现充分的引流,通常选用 12~20 F 大孔径引流管。通常情况下,CT 引导置管即可实现充分引流,必要时可能需要外科引流。当然,胸腔引流管的置入尤其是外接负压吸引时可能会增加通过瘘道的流量,影响瘘口的闭合^[25],另外长时间的置管可能会增加穿刺部位和胸膜腔感染的风险。

少数患者经单纯的保守治疗 BPF 可发生闭合。Clasen 等^[26]报道了 2 例肺消融术后 BPF,其中 1 例通过胸腔引流和抗生素治疗而痊愈。Cannella 等^[16]更是认为微创治疗足以治愈热消融引起的 BPF,其报道的 2 例肺肿瘤 RFA 后 BPF 均仅用胸管引流而成功治愈。然而,在许多情况下,这些治疗并不成功或不可行,需要进一步的干预。英国胸科学会(2010)的指南建议,如果持续漏气超过 3~5 d,则建议进行手术评估^[27]。

4.2 胸部外科手术

目前,肺切除术后 BPF 的一线治疗是胸部外科手术,手术方法包括重新缝合、带蒂肌瓣等覆盖支气管残端及更积极的全肺切除术等,瘘口的位置、大小、周围是否存在感染及患者一般情况等是手术方法选择及预后的重要影响因素^[19,28]。但热消融术后 BPF 的外科手术干预仍鲜见报道,仅有数篇个案报道,其疗效及安全性尚缺乏强有力的证据支持。Nachiappan 等^[29]通过开胸探查确诊肺消融术后 BPF 1 例,并使用缝线和凝血酶凝胶修补瘘口,术后 12 周瘘口愈合。Li 等^[30]同样通过开胸手术成功治疗了

1 例肺非小细胞肺癌 RFA 术后 BPF,取得了满意的效果,而且他们认为对于合并脓胸的 BPF,手术是一个很好的选择。而 Sakurai 等^[23]在胸腔镜下使用纤维蛋白胶和可吸收增强毡片覆盖瘘管的胸膜口,漏气暂时停止后再次复发。

而且,在实际临床中热消融术后 BPF 行外科手术干预可能并不适宜,因为接受热消融治疗的患者通常是由于心肺功能差等问题而无法选择手术治疗的,当 BPF 发生后患者的一般情况进一步恶化,更加难以耐受外科手术。因此,微创的治疗方式可能更适宜这类患者,如介入封堵治疗,最常用的方式是支气管镜下封堵。

4.3 支气管镜治疗

支气管镜治疗 BPF 是使用各种技术暂时或永久闭塞导致漏气的支气管,减少或消除吸气流,从而促进瘘口的愈合,为不能耐受外科手术的患者提供了一种治疗选择。用于闭塞支气管的技术包括置入机械装置,注入可凝固的液体材料,黏膜下注射填充物或硬化剂,或这些方法的某种组合,如支气管镜下应用密封剂、纤维蛋白胶、硝酸银、弹簧圈和支气管内支架等^[7]。这些技术多为个案报道,成功率不一,与瘘口大小、胸腔感染等多种因素有关,尤其是瘘口大小,瘘口越大,成功率越低^[31]。目前也还没有对照研究来确定哪种方法最有效或最安全。

Sakurai 等^[23]尝试通过支气管镜将硅胶填入漏气的支气管来闭塞瘘口,术后漏气减少,但未能完全闭塞,仍存在持续漏气,最后患者死于急性肺炎。Kodama 等^[32]同样使用硅胶栓塞材料先后行 2 次治疗共栓塞 4 支漏气支气管,最后漏气完全停止,瘘口闭合,他们分析认为 Sakurai 等治疗失败的原因可能是只栓塞了 1 支漏气支气管,其他潜在的支气管漏气影响了 BPF 的愈合。Alexander 等^[33]、Andreotti 等^[34]均采用支气管内单向瓣膜分别成功治疗了 4 例和 1 例消融术后 BPF,其原理是将单向瓣膜置入到相应段或亚段支气管,该瓣膜可有效阻止空气进入远端肺组织,同时允许黏液和坏死组织的正常清除,从而促进瘘口的愈合。还有学者使用覆膜金属支架、Amplatzer 封堵器、弹簧圈等机械装置,获得了可靠的近期疗效^[35-38]。覆膜金属支架、Amplatzer 封堵器可有效封堵较大瘘口,而弹簧圈通常用于较小瘘口封堵,需要根据患者瘘口的大小、形态、瘘口周围感染情况等灵活选择,必要时可联合使用。

通常认为对于瘘口小于 5 mm 的外周型 BPF,

使用可凝固的液体材料,如硬化剂、生物胶等也可取得较好的疗效,尤其适用于全身情况差者,而瘘口 > 5 mm 者封堵疗效欠佳。万黎等^[39]在 21 例 BPF 瘘口处注入三氯醋酸及封堵剂成功治疗其中 17 例,而封堵失败 4 例瘘口均 > 5 mm。李洋等^[40]通过支气管镜下注射硬化剂成功治疗了 22 例 BPF 中的 18 例,其中 2 例患者瘘口最大径为 12 mm,均 1 次治疗即治愈,因此他们分析认为瘘口过大不是治疗失败的主要原因。陈云等^[19]认为封堵成功与否不止取决于瘘口大小,还受瘘口周围局部情况、感染等因素的影响,当瘘口周围合并严重感染时,即使瘘口小于 5 mm,生物胶也很难封堵成功。Powell 等^[41]报道了 1 例肺转移瘤 MWA 后 BPF,使用氰基丙烯酸异丁酯(NBCA)封堵治疗,术后漏气即刻停止,随访无复发。

近年有报道开始使用自体间充质干细胞(MSC)治疗 BPF。Petrella 等^[42]在支气管镜下行骨髓间充质干细胞移植成功治疗了 1 例小口径 BPF(3 mm)。另有文献报道了 2 例 BPF 患者使用 MSC 治疗,随访 3 年无复发,无治疗相关不良反应^[43]。但这一新兴治疗方法尚缺乏多中心、长期的随访数据,其治疗疗效及治疗机制缺乏强有力的证据支持,其背后的理论可能是通过在 BPF 瘘口附近注射自体 MSC,促进瘘口处成纤维细胞和胶原纤维的增生,从而达到瘘口闭合的目的^[44]。

总之,一般支持治疗、支气管镜和外科手术治疗应该是互为补充的,而非相互竞争的,需根据不同患者的具体情况,制定多学科、个体化的治疗方案。

综上所述,肺肿瘤热消融术后 BPF 是罕见但预后不良的并发症,其确切原因尚不能确定,目前尚无有效的预防措施,治疗也缺乏共识。但国内外越来越多的学者开始关注这一罕见并发症,并对其发生的原因、机制及管理进行研究,这对如何及时发现、治疗及预防 BPF 具有重大意义。

[参考文献]

- [1] Dupuy DE. Image-guided thermal ablation of lung malignancies [J]. Radiology, 2011, 260: 633-655.
- [2] Palussiere J, Catena V, Buy X. Percutaneous thermal ablation of lung tumors - radiofrequency, microwave and cryotherapy: where are we going?[J]. Diagn Interv Imaging, 2017, 98: 619-625.
- [3] Mouli SK, Kurilova I, Sofocleous CT. The role of percutaneous image-guided thermal ablation for the treatment of pulmonary

- malignancies[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2017, 209: 740-751.
- [4] Kashima M, Yamakado K, Takaki H, et al. Complications after 1000 lung radiofrequency ablation sessions in 420 patients: a single center's experiences[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2011, 197: W576-W580.
 - [5] Kurilova I, Gonzalez - Aguirre A, Beets - Tan RG, et al. Microwave ablation in the management of colorectal cancer pulmonary metastases[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2018, 41: 1530-1544.
 - [6] Zheng A, Yang X, Ye X, et al. Bronchopleural fistula after lung ablation: experience in two cases and literature review[J]. *Indian J Cancer*, 2015, 52: e41-e46.
 - [7] Dugan KC, Laxmanan B, Murgu S, et al. Management of persistent air leaks[J]. *Chest*, 2017, 152: 417-423.
 - [8] Salik I, Abramowicz AE. Bronchopleural Fistula. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing [EB/OL]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534765/>. 2019 -10-28.
 - [9] 田 慧,叶 欣.微波消融治疗早期非小细胞肺癌现状[J].介入放射学杂志, 2018, 27:1102-1106.
 - [10] Sidoff L, Dupuy DE. Clinical experiences with microwave thermal ablation of lung malignancies[J]. *Int J Hyperthermia*, 2017, 33: 25-33.
 - [11] Alberti N, Buy X, Frulio N, et al. Rare complications after lung percutaneous radiofrequency ablation: incidence, risk factors, prevention and management[J]. *Eur J Radiol*, 2016, 85: 1181-1191.
 - [12] Welch BT, Brinjikji W, Schmit GD, et al. A national analysis of the complications, cost, and mortality of percutaneous lung ablation[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2015, 26: 787-791.
 - [13] Yoshimatsu R, Yamagami T, Terayama K, et al. Delayed and recurrent pneumothorax after radiofrequency ablation of lung tumors[J]. *Chest*, 2009, 135: 1002-1009.
 - [14] Izaaryene J, Cohen F, Souteyrand P, et al. Pathological effects of lung radiofrequency ablation that contribute to pneumothorax, using a porcine model[J]. *Int J Hyperthermia*, 2017, 33: 713-716.
 - [15] Lee KS, Takaki H, Yarmohammadi H, et al. Pleural puncture that excludes the ablation zone decreases the risk of pneumothorax after percutaneous microwave ablation in porcine lung[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2015, 26: 1052-1058.
 - [16] Cannella M, Cornelis F, Descat E, et al. Bronchopleural fistula after radiofrequency ablation of lung tumours[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2011, 34: 171-174.
 - [17] Li SJ, Fan J, Zhou J, et al. Diabetes mellitus and risk of bronchopleural fistula after pulmonary resections: a meta - analysis [J]. *Ann Thorac Surg*, 2016, 102: 328-339.
 - [18] Mazzella A, Pardolesi A, Maisonneuve P, et al. Bronchopleural fistula after pneumonectomy: risk factors and management, focusing on open-window thoracostomy[J]. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 2018, 30: 104-113.
 - [19] 陈 云,彭 雄,王彦卿,等.肺部手术后支气管胸膜瘘的临床分析[J].中南大学学报(医学版), 2017, 42:1163-1168.
 - [20] Gaur P, Dunne R, Colson YL, et al. Bronchopleural fistula and the role of contemporary imaging[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2014, 148: 341-347.
 - [21] 毛勤香,张桂勇,伍国伟,等.螺旋 CT 在支气管胸膜瘘诊断中的应用[J].现代医药卫生, 2015, 31:3621-3622.
 - [22] Slade M. Management of pneumothorax and prolonged air leak [J]. *Semin Respir Crit Care Med*, 2014, 35: 706-714.
 - [23] Sakurai J, Hiraki T, Mukai T, et al. Intractable pneumothorax due to bronchopleural fistula after radiofrequency ablation of lung tumors[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2007, 18: 141-145.
 - [24] Chan G, Kwan J, Samol J, et al. Remote right main pulmonary bronchus bronchopleural fistula formation after microwave ablation of lung tumor[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2019, 30: 1656-1658.
 - [25] Lois M, Noppen M. Bronchopleural fistulas: an overview of the problem with special focus on endoscopic management[J]. *Chest*, 2005, 128: 3955-3965.
 - [26] Clasen S, Kettenbach J, Kosan B, et al. Delayed development of pneumothorax after pulmonary radiofrequency ablation[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2009, 32: 484-490.
 - [27] Havelock T, Teoh R, Laws D, et al. Pleural procedures and thoracic ultrasound: British Thoracic Society Pleural Disease Guideline 2010[J]. *Thorax*, 2010, 65(Suppl 2):ii61-ii76.
 - [28] Cusumano G, Alifano M, Lococo F. Endoscopic and surgical treatment for bronchopleural fistula after major lung resection: an enduring challenge[J]. *J Thorac Dis*, 2019, 11(Suppl 9):S1351-S1356.
 - [29] Nachiappan AC, Sharma A, Shepard JA, et al. Radiofrequency ablation in the lung complicated by positive airway pressure ventilation[J]. *Ann Thorac Surg*, 2010, 89: 1665-1667.
 - [30] Li W, Huang L, Han Y, et al. Bronchopleural fistula after non small cell lung cancer radiofrequency ablation: what it implying to us? [J]. *Diagn Pathol*, 2013, 8: 202.
 - [31] Cardillo G, Carbone L, Carleo F, et al. The rationale for treatment of postresectional bronchopleural fistula: analysis of 52 patients [J]. *Ann Thorac Surg*, 2015, 100: 251-257.
 - [32] Kodama H, Yamakado K, Murashima S, et al. Intractable bronchopleural fistula caused by radiofrequency ablation: endoscopic bronchial occlusion with silicone embolic material[J]. *Br J Radiol*, 2009, 82: e225-e227.
 - [33] Alexander ES, Healey TT, Martin DW, et al. Use of endobronchial valves for the treatment of bronchopleural fistulas after thermal ablation of lung neoplasms[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2012, 23: 1236-1240.
 - [34] Andreetti C, Maurizi G, Cassiano F, et al. Resolution of a life-threatening complication after lung radiofrequency ablation[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2014, 46: e56-e58.
 - [35] 李培文,李宗明,韩新巍,等.覆膜 Y 型单子弹头气道支架治疗左主支气管胸膜瘘 12 例[J].介入放射学杂志, 2014, 23:1000-1004.
 - [36] 郭述良,江瑾玥,李一诗,等.采用支气管动脉栓塞弹簧圈封堵微小支气管胸膜瘘一例[J].中华结核和呼吸杂志, 2019, 42: 147-149.
 - [37] Bi Y, Zhu X, Yu Z, et al. Clinical outcomes of metallic Y-shaped

- covered stents for bronchopleural fistula around upper carina after lobectomy[J]. BMC Pulm Med, 2019, 19: 199.
- [38] Motus IY, Bazhenov AV, Basyrov RT, et al. Endoscopic closure of a bronchopleural fistula after pneumonectomy with the Amplatzer rocculder: a step forward?[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2020, 30: 249-254.
- [39] 万黎, 王建军, 赵峰, 等. 经纤维支气管镜注入医用生物蛋白胶治疗支气管胸膜瘘体会[J]. 中国微创外科杂志, 2010, 10: 506-507.
- [40] 李洋, 张逸远, 崔有斌, 等. 经支气管镜注射硬化剂治疗支气管胸膜瘘 22 例临床分析[J]. 中华外科杂志, 2017, 55: 554-555.
- [41] Powell DK, Baum S. Bronchopleural fistula treated with N-butyl cyanoacrylate glue after ablation[J]. J Vasc Interv Radiol, 2018, 29: 1692-1693.
- [42] Petrella F, Spaggiari L, Acocella F, et al. Airway fistula closure after stem-cell infusion[J]. N Engl J Med, 2015, 372: 96-97.
- [43] Diaz-Ageroalvarez PJ, Bellido-Reyes YA, Sanchez-Giron JG, et al. Novel bronchoscopic treatment for bronchopleural fistula using adipose-derived stromal cells[J]. Cytotherapy, 2016, 18: 36-40.
- [44] 黄佩, 高兴林, 钟志成, 等. 骨髓间充质干细胞治疗支气管胸膜瘘的研究进展[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2019, 42: 137-140.

(收稿日期: 2019-12-26)

(本文编辑: 俞瑞纲)

• 病例报告 Case report •

急诊冠脉介入治疗术并发血气胸患者 1 例的急救护理

周云英, 王静, 邵靓, 周蓓

【关键词】 经皮; 冠脉介入治疗; 血气胸; 急救; 护理

中图分类号: R541.1 文献标志码: D 文章编号: 1008-794X(2020)-12-1281-03

Emergency nursingcare for patients with hemopneumothorax caused by emergency coronary intervention: preliminary experience in one case ZHOU Yunying, WANG Jing, SHAO Liang, ZHOU Bei.

Department of Cardiology, Jiangxi Provincial People's Hospital, Nanchang, Jiangxi Province 330006, China

Corresponding author: WANG Jing, E-mail: whsls@126.com (J Intervent Radiol, 2020, 29: 1281-1283)

【Key words】 percutaneous coronary intervention; hemopneumothorax; emergency; nursing

急性心肌梗死(AMI)是冠状血管阻塞而发生,是心血管疾病危重症之一,具有较高的致死致残率^[1]。经皮急诊冠脉介入术(PCI)是现阶段公认对治疗各种类型 AMI 有效的一种重要手段,能够使血运重建,避免梗死心肌组织加速扩大。然而 AMI 尤其是合并左室射血分数低于 50% 的患者支架内血栓形成的风险明显增加^[2-3]。PCI 患者抗血小板和抗凝联合抗栓治疗在很大程度上减少了 AMI 患者的血栓事件的发生,但随着抗栓药物和支架技术的发展,在 PCI 患者缺血风险不断降低的同时,出血风险在随之增加^[4]。冠脉介入治疗术并发血气胸的案例并不多见。2018 年 12 月 24 日收治 1 例急性前壁心肌梗死行急诊 PCI 术的患者,由于患者既往有慢性阻塞性肺疾病(COPD)病史,术前负荷剂量的抗血小板聚集药物替格瑞洛、阿司匹林口服、低分子肝素皮下注射,术中冠脉内预防性使用肝素抗凝,因右侧气胸行胸腔穿刺,术后

肺大泡破裂并发血气胸,患者出现室颤、阿斯综合征等,经多学科医疗团队的急救、严密的护理病情观察,患者心、肺脏器功能恢复,PCI 术后康复出院。现将患者的急救护理经验报道如下。

1 临床资料

患者女 53 岁;胸闷、气促 6 个月余,加重伴胸痛 4 h;既往有高血压Ⅲ级、2 型糖尿病、糖尿病性肾病、COPD 病史;入院 P 98 次/min BP 127/76 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),肌钙蛋白:0.530 U/L,CK-MB12U/L,NT-proBNP:17 700 ng/IECG:胸导联 r 波透增不良,部分 ST-T 段的改变,以“AMI(前壁)、KillipⅢ级”收入院,拟行急诊 PCI 术,术前抗血小板聚集药物替格瑞洛 180 mg、阿司匹林 300 mg 和低分子肝素抗凝。冠脉造影示前降支全程弥漫性狭窄,近段次全闭塞,中段完