

TNF- α 、CD62P 的影响[J]. 世界中医药,2019,14(9):2464-2468.

[15] 周忠良,苏国宏,郑保主,等. 针刺推拿联合臭氧注射融盘术治疗腰椎间盘突出症的临床研究[J]. 中国中医骨伤科杂志,2019,27(5):48-51.

[16] 张殿玲. 腰椎间盘突出症患者应用针灸推拿联合康复训练的效果分析[J]. 中国药物与临床,2020,20(19):3266-3269.

[17] 雷 鸿,秦鹏俊,魏 翀,等. 中医推拿手法联合 SDS 治疗腰椎间盘突出症 48 例[J]. 西部中医药,2018,31(10):119-120.

[18] 王 程,刘 洁,马鑫文,等. “三步六法”推拿干预腰椎间盘突出症的远期效应观察[J]. 现代中西医结合杂志,2019,28(4):365-368.

[19] 齐 雨. 整脊推拿辅助治疗 86 例腰椎间盘突出症的疗效及预后观察[J]. 解放军预防医学杂志,2019,37(8):187-188,190.

[20] 高小勇,武 娜,王丕敏,等. 针刺联合腰椎牵引治疗腰椎间盘突出症 50 例[J]. 中国中医骨伤科杂志,2018,26(4):54-56.

[21] 房 芳,魏艳霞. 腰三针治疗腰椎间盘突出症的临床观察及影像学变化[J]. 世界中医药,2018,13(5):1250-1253,1257.

[收稿日期 2021-08-23][本文编辑 余 军]

本文引用格式

梁宁军. 整脊推拿手法联合针刺治疗腰椎间盘突出症的疗效观察[J]. 中国临床新医学,2022,15(2):155-159.

论著

AngioJet 机械性血栓抽吸术在中高危急性肺动脉栓塞救治中的应用

魏立春, 苏奕明, 许太福, 郑志勇, 罗长志, 张 科, 郑 毅, 韦肖敏, 叶奕辉, 蓝宇俭, 王有福, 侯培勇

基金项目: 柳州市科技计划项目(编号:2019BJ10606)

作者单位: 545005 柳州,广西医科大学第四附属医院血管外科
作者简介: 魏立春,医学博士,副主任医师,研究方向:腔内血管外科基础和临床研究。E-mail:zxp19841223@126.com
通信作者: 侯培勇,医学硕士,主任医师,研究方向:腔内血管外科基础和临床研究。E-mail:zxp19841223@163.com

[摘要] **目的** 探讨 AngioJet 机械性血栓抽吸术治疗中高危急性肺动脉栓塞(APE)的疗效和安全性。
方法 选择 2020 年 1 月至 2021 年 3 月广西医科大学第四附属医院收治的 18 例中高危 APE 患者的临床资料,均接受 AngioJet 机械性血栓抽吸术。分析患者术中并发症发生情况、术后临床疗效,以及手术前后呼吸、心率、经皮血氧饱和度(TCSO₂)、肺动脉平均压、血清肌酐等临床指标的变化情况。**结果** 手术成功率为 100.0%,临床症状明显改善率为 83.3%(15/18),临床救治成功率为 94.4%(17/18),术后死亡 1 例。术后造影显示:7 例栓塞段肺动脉完全复通,10 例部分复通,1 例未复通。术中发生心律失常 2 例,未见肺动脉夹层、破裂等肺血管损伤发生。术中出血发生率为 27.8%(5/18),均为轻微出血。17 例成功救治患者的呼吸、心率和肺动脉平均压水平均较术前降低,TCSO₂ 较术前升高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。治疗前后血清肌酐水平变化不显著($P > 0.05$)。**结论** AngioJet 机械性血栓抽吸术治疗中高危 APE 安全、有效。规范、轻柔操作并快速抽吸血栓,有助于进一步提高手术安全性,改善患者预后。

[关键词] 急性肺动脉栓塞; AngioJet; 机械性血栓抽吸; 疗效; 安全性

[中图分类号] R 605 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2022)02-0159-06
doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2022.02.15

Application of AngioJet mechanical thrombus aspiration in treatment of middle/high-risk acute pulmonary embolism WEI Li-chun, SU Yi-ming, XU Tai-fu, et al. Department of Vascular Surgery, the Fourth Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Liuzhou 545005, China

[Abstract] **Objective** To investigate the efficacy and safety of AngioJet mechanical thrombus aspiration in treatment of middle/high-risk acute pulmonary embolism(APE). **Methods** The clinical data of 18 middle/high-risk APE patients admitted to the Fourth Affiliated Hospital of Guangxi Medical University from January 2020 to March 2021 were

selected. All the patients underwent AngioJet mechanical thrombus aspiration. The incidence of the patients' intraoperative complications, postoperative clinical efficacy, and the changes in clinical indicators such as respiration, heart rate, transcutaneous oxygen saturation (TCSO₂), mean pulmonary artery pressure, and serum creatinine before and after surgery were analyzed. **Results** The patients' surgical success rate was 100.0%, and the clinical symptom improvement rate was 83.3% (15/18). The success rate of clinical treatment was 94.4% (17/18), and one case died after operation. The results of postoperative angiography showed complete recanalization of the embolic pulmonary artery in 7 cases, partial recanalization in 10 cases, and no recanalization in 1 case. Two cases of arrhythmia occurred during the operation. No pulmonary vascular injury such as pulmonary artery dissection and rupture occurred during the operation. The incidence of intraoperative bleeding was 27.8% (5/18), and minor bleeding occurred in all the cases of intraoperative bleeding. Compared with those before operation, the respiration, heart rate and mean pulmonary artery pressure of the 17 patients who were successfully treated were decreased, and the TCSO₂ was increased after operation, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with those before treatment, serum creatinine levels did not change significantly after treatment ($P > 0.05$). **Conclusion** AngioJet mechanical thrombus aspiration is safe and effective in treatment of middle/high-risk APE. Standardized, gentle operation and rapid aspiration of thrombus are helpful to further improve the surgical safety and improve the prognosis of the patients.

[**Key words**] Acute pulmonary embolism(APE); AngioJet; Mechanical thrombus aspiration; Efficacy; Safety

急性肺动脉栓塞(acute pulmonary embolism, APE)是临床常见的心血管疾病,年发病率为100/10万~300/10万,病死率约为20%^[1]。即使经过规范、及时的诊治,中高危APE患者的病死率仍接近10%~15%^[2]。因此,快速、有效、安全地清除肺动脉血栓,降低肺动脉压力及右心负荷,进而恢复循环稳定及肺部气体交换功能成为临床医师关注的热点问题。近年出现的AngioJet机械性血栓抽吸术是一种经皮穿刺快速清除血栓的新技术,其依据伯努利原理,在高压脉冲注射溶栓药溶解、粉碎血栓的同时,导管头端负压区机械抽吸血栓^[3]。该技术已在临床上得到较广泛应用,特别是在下肢深静脉血栓形成(deep venous thrombosis, DVT)的治疗获得满意的疗效^[4-5]。但是,该技术在针对APE患者中的治疗应用尚处于探索阶段,临床疗效和安全性需要进一步观察研究。本文回顾性分析18例经AngioJet机械性血栓抽吸术治疗的中高危APE患者的临床资料,就其疗效和安全性进行分析,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选择2020年1月至2021年3月广西医科大学第四附属医院收治的18例中高危APE患者的临床资料。其中男13例,女5例;年龄27~78岁,平均57岁。4例左侧肺动脉干栓塞,8例右侧肺动脉干栓塞,6例双侧肺动脉栓塞(其中1例肺动脉主干骑跨栓)。临床症状:患者均为突发症状2周内入院,其中呼吸困难15例,胸痛2例,咳嗽2例,咯血1例。合并症:颅脑出血3例,消化道出血2例,

髋关节置换术后1例,子宫切除术后1例。16例伴急性下肢DVT,其中左下肢11例,右下肢4例,双下肢1例。D-二聚体5.7~120.5(27.8±3.2)mg/L,均为阳性。排除存在明显凝血功能障碍,不宜抗凝、溶栓者;多器官衰竭、预期寿命<1年者;低危APE患者;依从性差者。

1.2 中高危APE判定方法^[6-7] APE危险分层主要基于患者血流动力学状态、心肌损伤标志物及右心室功能等指标进行综合评估。(1)中危APE:血流动力学稳定,但存在右心功能不全(right ventricular dysfunction, RVD)的影像学证据和(或)心脏生物学标志物升高。(2)高危APE:以休克和低血压为主要表现,即体循环收缩压<90 mmHg或较基础值下降幅度≥40 mmHg,持续15 min以上。在生命征稳定的情况下,16例中危患者术前均常规接受心电图、超声心动图、凝血功能检查和心脏生物学标志物检测、下肢静脉彩超及肺动脉CT血管造影(computed tomography angiography, CTA)和数字减影血管造影(digital subtract angiography, DSA)检查。2例高危APE,存在心跳骤停病史而急诊介入下行肺动脉造影检查后确诊双肺动脉主干栓塞。

1.3 治疗方法

1.3.1 一般治疗 术前所有患者予患肢制动,存在DVT时可抬高患肢,吸氧,予心电监测心率、呼吸、血压及经皮血氧饱和度(transcutaneous oxygen saturation, TCSO₂)。适当补液,控制入量,以避免循环负荷过重。在排除抗凝禁忌后,尽快给予低分子肝素钙(合肥兆

科,国药准字 H10980165/H10980166)5 000 IU,1 次/12 h,皮下注射抗凝治疗,以及扩张血管、改善循环。

1.3.2 肺动脉血栓机械性抽吸 经健侧股静脉穿刺置入 6Fr 血管鞘,排除抗凝禁忌后经鞘管推注 3 000 ~ 5 000 IU 肝素(江苏万邦,国药准字 H32020612)行全身化抗凝。泥鳅导丝引导下将猪尾导管分别送至下腔静脉、主肺动脉及左、右肺动脉干进行造影,明确下腔静脉内有无血栓,明确肺动脉栓塞部位、范围及程度,并测定肺动脉内压力。经猪尾导管交换 260 cm 加硬导丝,经导丝置入 AngioJet 血栓抽吸导管(Boston Scientific,美国),调控为喷药模式,经抽吸导管向栓塞侧肺动脉血栓内部喷射尿激酶(20 万 IU + 100 ml 生理盐水稀释,武汉人福,国药准字 H42021792/H42021793),5 ~ 8 s/侧,注意严格控制喷药时间,以防患者肺动脉压力急剧升高。15 ~ 20 min 后调控为抽吸模式,抽吸导管移动速度控制在 2 ~ 3 mm/s,可重复操作 2 ~ 3 次。手术中应随时询问患者有无胸闷、心慌、咳嗽等不适感,并密切观察心率和心律变化。当有明显异常时,应立即暂停操作(抽吸导管可暂时不必撤出肺动脉内),并予地塞米松、阿托品等药物积极对症处理。抽吸结束后向两侧肺动脉内缓慢注入罂粟碱 30 mg(河南辅仁怀庆堂,国药准字 H20080531)或硝酸甘油 300 μ g(河南润弘,国药准字 H20057216);造影复查血栓清除情况,若肺动脉内仍残存多量血栓(>30%),可置换猪尾导管,旋转导管头端进一步捣碎血栓并向远端肺动脉注入 10 万 U 尿激酶/侧。最后再次测定肺动脉压力。

1.3.3 下腔静脉滤器安置 肺动脉血栓抽吸结束后,撤出导管,留置导丝,经导丝置入腔静脉滤器输送器,造影明确双肾静脉位置,将滤器准确定位并释放于肾静脉下段下腔静脉内,以预防肺动脉栓塞再次发生。

1.3.4 术后治疗 术后持续术前治疗方案,并于出院后改为口服利伐沙班片 15 mg/次,2 次/d,抗凝治疗 3 周;然后改为 20 mg/d,继续抗凝治疗 3 ~ 6 个月。所有接受下腔静脉滤器置入术患者在术后 2 周内取出滤器。

1.4 随访 于术后 1 个月、3 个月、6 个月、12 个月复查肺动脉 CTA 或肺动脉造影了解血栓消融情况;经心脏彩超了解心脏功能及肺动脉压力变化。观察肺动脉栓塞复发、慢性血栓栓塞性肺动脉高压(chronic thromboembolic pulmonary hypertension,CTEPH)发生

情况。CTEPH 定义为静息下右心导管测定平均肺动脉压 > 20 mmHg 或超声心动图估测肺动脉收缩压 > 60 mmHg^[8-9]。

1.5 观察指标 (1)疗效:包括临床症状改善程度(显效:症状基本消失;有效:症状缓解;无效:症状缓解不明显)、手术成功率(顺利完成手术过程)、临床救治成功率(患者术后康复出院)。(2)临床指标:包括术后 24 h 呼吸、心率和 TCSO₂(检测仪器:科曼 STAR8000E),肺动脉平均压(检测仪器:大为 DW-T5),血清肌酐(检测仪器:瑞士罗氏 Cobas8000-77A/77B),尿激酶用量。(3)手术并发症:心律失常、肺血管损伤、出血发生率。

1.6 统计学方法 应用 SPSS20.0 统计软件进行数据分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,术前、术后比较采用配对 *t* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术疗效 本组病例手术成功率为 100.0%,临床症状明显改善(显效 + 有效)为 83.3% (15/18),临床救治成功率为 94.4% (17/18)。术后死亡 1 例,为 78 岁大面积肺动脉栓塞患者,存在慢性阻塞性肺疾病史,因术后出现心功能衰竭而死亡。术后造影显示:7 例栓塞段肺动脉完全复通(血栓残存率 $\leq$ 10%),10 例部分复通(10% < 血栓残存率 $\leq$ 70%),1 例未能复通(血栓残存率 > 70%)。尿激酶用量为 10 ~ 25 万 IU,平均 15 万 IU。

2.2 手术并发症发生情况 本组病例术中心律失常发生率为 11.1% (2/18),其中 1 例术中出现胸闷气促、头晕、窦性心动过缓(40 次/min),经予暂停手术操作,并予阿托品 0.5 mg 静脉注射,患者心率逐渐恢复至 70 次/min,不适症状缓解;1 例术中出现室性心动过速,患者未诉明显不适,经停止操作后 3 min,心律转为窦性,顺利完成手术。术中未见肺动脉夹层、破裂等肺血管损伤发生。术中出血发生率为 27.8% (5/18),均为轻微出血,包括 1 例穿刺点小血肿和周围皮下瘀斑,1 例穿刺点皮下血肿,3 例一过性血红蛋白尿。

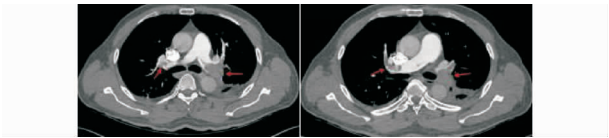
2.3 17 例救治成功的患者术前、术后相关监测指标比较 17 例救治成功的患者术后的呼吸、心率和肺动脉平均压水平均较术前降低,TCSO₂ 较术前升高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。治疗前后血清肌酐水平变化不显著($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 17 例救治成功的患者术前、术后相关监测指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

时 间	呼吸(次/min)	心率(次/min)	TCSO ₂ (%)	肺动脉平均压(mmHg)	血清肌酐(μ mol/L)
术前	28.00 $\pm$ 6.00	103.00 $\pm$ 7.00	90.50 $\pm$ 1.50	52.15 $\pm$ 2.67	76.24 $\pm$ 5.20
术后	17.00 $\pm$ 1.00	82.00 $\pm$ 2.00	98.20 $\pm$ 3.70	42.25 $\pm$ 7.18	77.34 $\pm$ 3.25
<i>t</i>	9.071	17.323	14.431	8.252	2.060
<i>P</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.056

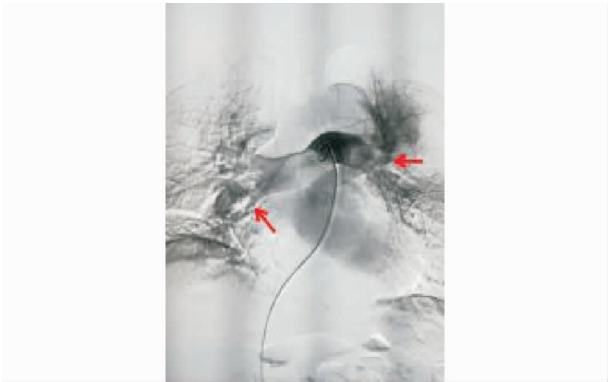
2.4 随访结果 随访 3 ~ 15 个月,均未见肺动脉栓塞复发,无 CTEPH 发生。

2.5 典型病例 患者,男,65 岁,因消化道出血入院,住院期间出现左下肢 DVT(混合型),并发双肺动脉主干栓塞(见图 1),凝血功能检查示 D-二聚体升高 15 mg/L,动脉血气分析示低氧血症(SpO₂ 为 87% ~ 90%)。患者急诊行局麻下双肺动脉造影术 + 机械性血栓抽吸术 + 下腔静脉滤器安置术(见图 2 ~ 4)。术后第 2 天患者 TCSO₂ 升至 95% ~ 97%,胸闷气促缓解。于术后第 1 个月、3 个月、12 个月复查胸部 CTA 示肺动脉血栓逐渐消溶(见图 5 ~ 7)。



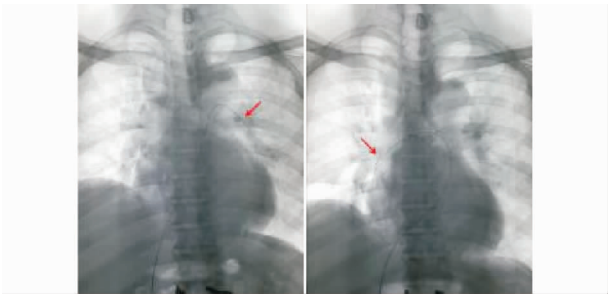
箭头所示为左右肺动脉栓塞

图 1 不同层面的肺部增强 CT 横断面所见



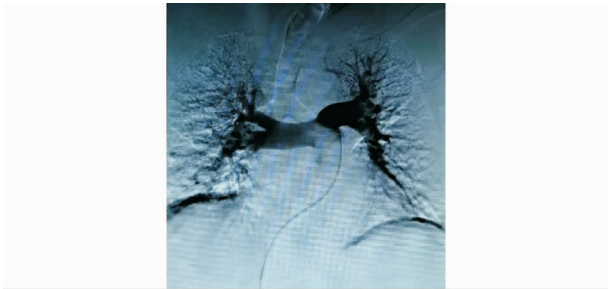
箭头所示为左右肺动脉栓塞

图 2 术前肺动脉 DSA 造影所见



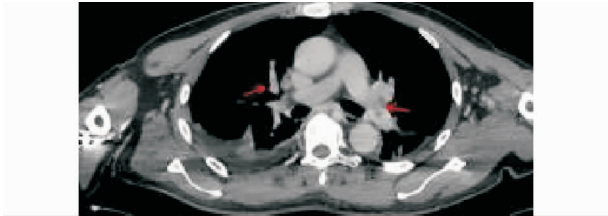
箭头所示为血栓抽吸导管的有效工作段

图 3 术中 AngioJet 机械抽吸左右肺动脉干血栓示意图



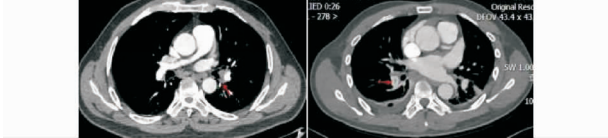
术后双肺动脉主干血栓较前明显减轻

图 4 术后造影所见



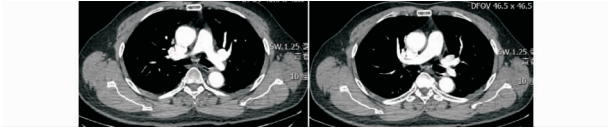
箭头所示双肺动脉干仍残存少量附壁血栓

图 5 术后 1 个月 CAT 所见



箭头所示双肺动脉分支少许残存附壁血栓

图 6 术后 3 个月 CAT 所见



双肺动脉主干及分支完全复通,未见残余血栓附着

图 7 术后 12 个月 CAT 所见

3 讨论

3.1 APE 是一种肺血管疾病,它的发病机理是血栓栓塞肺动脉主干,造成肺动脉压力急剧升高,出现右心功能衰竭及肺功能衰竭等一系列病理生理变化。相关临床诊疗指南根据患者临床表现和严重程度对 APE 进行风险分级^[10-11]:高危 APE、中危 APE 和低危 APE 三个层级。其中低危 APE 患者仅表现为轻度缺氧症状,无血流动力学和右心功能表现,常规抗凝治疗即可。而中危 APE 患者表现为缺血缺氧

症状且存在右心功能不全,需要尽快行手术治疗,疏通堵塞肺动脉,恢复有效循环血流。高危 APE 表现为患者体内明显缺氧,同时存在右心功能不全和血流动力学不稳定,需要急诊手术,紧急疏通闭塞肺动脉,恢复心肺血流再灌注,挽救患者生命。

3.2 APE 治疗成功的关键是及时有效开通栓塞肺动脉,恢复正常血流动力学。中高危 APE 患者的救治是临床上的一大难点和关注点^[12],其抢救成功率较低,特别是高危 APE 患者,其病死率高达 60%^[13]。传统开胸肺动脉内膜剥脱术及取栓术疗效确切,但麻醉风险和围手术期风险高,严重影响 APE 的成功救治。

3.3 随着腔内技术的发展和介入器材的更新,APE 的治疗方式已由巨大创伤至微小创伤方向发展,介入治疗已成为现今主流的治疗方式。导管接触性溶栓(catheter-directed thrombolysis, CDT)、经导管碎栓和抽吸血栓是目前主要的腔内治疗方式。CDT 治疗作为传统减容方法,对于新发血栓效果良好,其通过溶栓导管使药物与血栓直接接触,提高了溶栓疗效,但 CDT 治疗常需使用较大剂量的溶栓药,对于存在潜在出血风险的患者,增加了治疗的障碍,限制了 CDT 的临床应用^[14]。对于高危 APE、近期重要脏器出血或外科大手术后的患者,溶栓常难以奏效或为溶栓禁忌。经导管手动碎栓和抽吸血栓,力度不均匀且较小,血栓清除效果有限。因此,减少或者避免溶栓药物用量,高效、安全清除血栓是 APE 腔内治疗研究和发展的方向^[15]。

3.4 经皮机械性血栓清除术是新兴的减容技术,可达到快速减容的效果,减少了单纯 CDT 和手动清除血栓的限制,其安全性和有效性已经在 DVT 治疗中得到验证^[5,16-17],但其在 APE 的治疗应用中报道较少,且其安全性和有效性仍存在较大争议^[18]。AngioJet 机械性血栓抽吸系统具有两种运行模式,一种是喷射模式,将少量溶栓剂(一般是 20 ml 尿激酶)溶于 100 ml 生理盐水中,将其中的少量药物喷射于血栓内部,使血凝块变得松软,易于抽吸;另外一种为抽吸模式,通过高速度的盐水射流使血凝块碎片化,同时通过伯努利原理从导管前端将其抽吸。因此,该方法可以较大限度地快速抽吸血栓,开通堵塞血管,及时稳定血流动力学;而且使用机械性血栓抽吸治疗可以避免 CDT 治疗 APE 时,由于旋转猪尾导管前端环形圈所捣碎的血栓被血流冲刷到肺动脉远端,引起远端肺动脉分支广泛堵塞或痉挛,导致肺动脉高压恶化的弊端。本组 18 例 APE 的临床症状明显改善率为 83.3%,救治成功率为 94.4%。术后死亡

1 例,分析原因可能为:该患者高龄,存在大面积肺动脉栓塞,既往存在慢性阻塞性肺疾病、心肺功能不全病史,虽经过顺利手术,但是术后因心功能衰竭而死亡。机械性血栓抽吸通过减少或避免溶栓剂应用,可以防止出血并发症发生,对于大手术后或者存在溶栓禁忌的患者,能够最大程度保证安全和疗效。本组病例中,急性 DVT 合并重要器官出血 5 例,均未应用尿激酶;合并大手术后 2 例,应用少量(2~4 万 IU)尿激酶。机械性血栓抽吸术后,血栓大部分清除(残余血栓率均 <30%),且未出现出血并发症。因此,对于高危 APE 患者,由于患者处于低血压、休克或心肺功能衰竭的危急状态,机械性血栓清除治疗更能快速发挥最大的效果,挽救患者的生命^[6,19]。

3.5 机械性血栓抽吸术治疗 APE 的主要并发症有心律失常、肺血管损伤、出血和肾功能损害等。其中心律失常是其主要并发症,表现为窦性心动过缓或房室传导阻滞、室性心动过速等,发生率为 10%~15%^[20]。其发生与血栓的位置、导管抽吸过久(>10 s)以及导管口径等因素有关,但与经颈静脉或股静脉入路无明显关系^[21]。本组研究中,心律失常发生率为 11.1%。其中 1 例表现为窦性心动过缓至 40 次/min,经予暂停手术操作及阿托品抑制迷走神经反射,心率逐渐恢复正常。1 例术中出现室性心动过速,经停止操作后,心律逐渐转复。本组患者未见肺动脉夹层、破裂等肺血管损伤发生。笔者的经验是:术中操作轻柔、细致,选用 8F 以下合适导管,控制术中抽吸和喷射药物时间(5~10 s),整个手术尽量控制在 30 min 以内,以避免导管、导丝、长鞘长时间刺激右心室或肺动脉壁内牵张感受器。本组患者肾功能未见明显损害,血清肌酐较术前无明显变化。手术出血发生率为 27.8%,均为轻微出血。因此,规范、细致的手术操作并快速抽吸血栓,以及术后有效、足程抗凝,有助于进一步提高手术安全性,改善患者预后。

综上所述,AngioJet 机械性血栓抽吸治疗中高危 APE,具有较好的安全性和有效性,尤其对于有溶栓禁忌或者高危 APE 需要立即清除血栓的患者,可作为首选初始治疗方法,但研究结论仍需要大样本量的前瞻性研究加以验证。

参考文献

- [1] Turetz M, Sideris AT, Friedman OA, et al. Epidemiology, pathophysiology, and natural history of pulmonary embolism[J]. Semin Intervent Radiol, 2018,35(2):92-98.
- [2] Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. Heart disease and stroke statistics—2015 update: a report from the American Heart Association [J]. Circulation, 2015,131(4):e29-e322.

- [3] 秦 锋,李斌本,张 雷,等.机械血栓抽吸结合台上溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成[J].中华普通外科杂志,2017,32(3):224-227.
- [4] Garcia MJ, Lookstein R, Malhotra R, et al. Endovascular management of deep vein thrombosis with rheolytic thrombectomy: final report of the prospective multicenter PEARL(peripheral use of AngioJet rheolytic thrombectomy with a variety of catheter lengths) registry[J]. J Vasc Interv Radiol, 2015,26(6):777-785.
- [5] 《血管与腔内血管外科杂志》编辑部,下肢静脉疾病外科治疗专家协作组. AngioJet 机械血栓清除术治疗急性下肢深静脉血栓形成的专家共识(2016 版)[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2017,3(1):555-558.
- [6] Konstantinides SV, Torbicki A, Agnelli G, et al. 2014 ESC guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism [J]. Eur Heart J, 2014,35(43):3033-3069.
- [7] 中华医学会呼吸病学分会肺栓塞与肺血管病学组,中国医师协会呼吸医师分会肺栓塞与肺血管病工作委员会,全国肺栓塞与肺血管病防治协作组. 肺血栓栓塞症诊治与预防指南[J]. 中华医学杂志,2018,98(14):1060-1087.
- [8] 解卫平. 2020 年《欧洲呼吸学会慢性血栓栓塞性肺动脉高压的专家共识》解读[J]. 实用老年医学,2021,35(6):660-664.
- [9] 龙愉良,管丽华,周达新. 慢性血栓栓塞性肺动脉高压的诊疗进展[J]. 中国临床新医学,2020,13(9):863-868.
- [10] Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, et al. 2019 ESC guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society(ERS) [J]. Eur Heart J, 2020,41(4):543-603.
- [11] 李德志,朱 玲. 危险分层对肺栓塞管理策略的指导价值[J]. 中国临床新医学,2021,14(4):340-344.
- [12] Rotzinger DC, Rezaei-Kalantari K, Aubert JD, et al. Pulmonary angioplasty: a step further in the continuously changing landscape of chronic thromboembolic pulmonary hypertension management[J]. Eur J Radiol, 2021,136:109562.
- [13] 李 坤,刘 恒,崔明哲,等. AngioJet 流变抽栓系统治疗急性肺动脉栓塞的疗效分析[J]. 中华放射学杂志,2020,54(5):479-484.
- [14] 秦志强. 中高危组肺栓塞溶栓治疗的有效性和安全性[J]. 中国临床新医学,2020,13(1):24-27.
- [15] Pelliccia F, De Luca A, Pasceri V, et al. Safety and outcome of rheolytic thrombectomy for the treatment of acute massive pulmonary embolism [J]. J Invasive Cardiol, 2020,32(11):412-416.
- [16] Jung SH, Son RC, Kim HK. Trans-jugular AngioJet rheolytic thrombectomy for acute deep vein thrombosis: alternative to overcome the limitation of patient's position[J]. J Vasc Access, 2021,22(5):701-706.
- [17] Song XJ, Liu ZL, Zeng R, et al. The efficacy and safety of AngioJet rheolytic thrombectomy in the treatment of subacute deep venous thrombosis in lower extremity[J]. Ann Vasc Surg, 2019,58:295-301.
- [18] 李玄庶,张学民,贾 哲,等. 急性肺栓塞的介入治疗[J]. 中华普通外科杂志,2017,32(2):129-132.
- [19] Ierardi AM, Xhepa G, Piffaretti G, et al. Clinical experience with AngioJet: a comprehensive review[J]. Int Angiol, 2015,34(6 Suppl 1):1-14.
- [20] Streiff MB, Agnelli G, Connors JM, et al. Guidance for the treatment of deep vein thrombosis and pulmonary embolism[J]. J Thromb Thrombolysis, 2016,41(1):32-67.
- [21] 刘 恒,崔明哲,李卫校,等. AngioJet 肺动脉血栓清除术中心律失常 5 例及文献回顾[J]. 中华血管外科杂志,2020,5(1):49-52.
- [收稿日期 2021-07-09][本文编辑 余 军]

本文引用格式

魏立春,苏奕明,许太福,等. AngioJet 机械性血栓抽吸术在中高危急性肺动脉栓塞救治中的应用[J]. 中国临床新医学,2022,15(2):159-164.