

## ·血管介入 Vascular intervention·

## 介入机械性血栓清除术治疗急性肺栓塞

陈 亮, 顾建平, 楼文胜, 何 旭, 陈国平, 苏浩波, 宋进华, 汪 涛

**【摘要】 目的** 探讨应用介入机械性血栓清除术治疗急性肺栓塞的方法、疗效和安全性。**方法** 对 26 例急性肺栓塞患者,行肺动脉造影明确栓子部位,应用机械血栓清除器械(Amplatz 血栓消融器 17 例, Straub 血栓旋切器 9 例)行介入血栓清除术,观察临床症状、肺动脉血栓清除情况、血氧饱和度( $\text{SaO}_2$ )、肺动脉平均压(MPAP)、动脉血氧分压( $\text{PaO}_2$ )。25 例明确伴下肢深静脉血栓形成者,介入血栓清除术后放置下腔静脉滤器。**结果** 本组均成功行介入机械性血栓清除术,26 例患者介入术后临床症状均明显改善,  $\text{SaO}_2$  明显上升,MPAP 明显下降,  $\text{PaO}_2$  明显升高,21 例肺动脉内血栓大部分清除,无严重手术相关并发症。术后随访 1 ~ 36 个月,患者无肺动脉栓塞复发。**结论** 介入机械性血栓清除术治疗急性肺栓塞是创伤小、安全易行、疗效确切的治疗方法。

**【关键词】** 肺栓塞;放射学,介入性;血栓切除术

中图分类号:R563.5 文献标识码:A 文章编号:1008-794X(2008)-07-0468-04

**Interventional mechanical thrombectomy for acute pulmonary embolism** CHEN Liang, GU Jian-ping, LOU Wen-sheng, HE Xu, CHEN Guo-ping, SU Hao-bo, SONG Jin-hua, WANG Tao. Department of Interventional Radiology, Nanjing First Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Nanjing 210006, China

**【Abstract】 Objective** To evaluate the method, efficacy and safety of interventional mechanical thrombectomy in the treatment of acute pulmonary embolism. **Methods** 26 patients were diagnosed as acute pulmonary embolism by pulmonary angiography and treated by mechanical thrombectomy device. The Amplatz thrombectomy device was used in 17 cases, and the Straub rotarex system was performed in 9 cases. The clinical symptoms, pulmonary arterial recanalization, blood oxygen saturation, MPAP and  $\text{PaO}_2$  were observed before and after the procedure. Inferior vena cava filters were placed in 25 cases with lower extremity deep venous thrombosis. **Results** The interventional mechanical thrombectomy was enforced successfully in 26 cases with significant improvement of clinical symptoms after the procedures. The blood oxygen saturation and  $\text{PaO}_2$  showed significant increase and MPAP was decrease. Most thrombi in the pulmonary artery were cleared out in 21 cases. No significant complications occurred in all patients. During 1 to 36 months follow-up, no recurrence of PE occurred. **Conclusions** The interventional mechanical thrombectomy for the treatment of acute pulmonary embolism is a safe, easy and effective method. (J Intervent Radiol, 2008, 17: 468-473)

**【Key words】** Pulmonary embolism; Radiology, interventional; Thrombectomy

肺栓塞(pulmonary embolism, PE)常由下肢深静脉血栓形成血栓脱落所致,病死率高,严重危害患者健康和生命质量。治疗急性 PE 的主要方法有药物治疗(抗凝和溶栓治疗)、介入治疗及手术治疗。随着血管内介入治疗的发展,急性肺栓塞的介入治疗已成为有效和重要的治疗方法。我们自 2001 年

6 月至 2006 年 12 月应用介入机械性血栓清除术治疗急性 PE 26 例,取得较好疗效,现报道如下

## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

本组急性 PE 26 例,其中男 15 例,女 11 例,年龄 36 ~ 71 岁,平均 53 岁。全部病例均经螺旋 CT 和肺动脉 CTA、肺动脉造影证实,其中 16 例行核素肺通气/灌注(V/Q)显像。临床表现主要有呼吸困难、胸闷、胸痛、咳嗽、咯血、晕厥和休克等,动脉血氧饱

基金项目:国家十一五支撑计划课题(2006038073024)

作者单位:210006 南京医科大学附属南京第一医院介入科

通讯作者:顾建平

和度( $\text{SaO}_2$ ) $< 85\%$ 。本组有 25 例伴下肢深静脉血栓形成,其中左侧 12 例,右侧 13 例,病史中外科手术后 13 例,骨盆或下肢外伤 7 例,长期卧床 5 例;1 例下肢深静脉未栓及血栓。26 例中有 5 例患者为溶栓绝对禁忌。

## 1.2 使用器械

本组 26 例中 17 例应用 Amplatz 血栓消融器,9 例应用 Straub 血栓旋切器。Amplatz 血栓消融器(Amplatz Thrombectomy Device,ATD,Microvena,White Bear Lake,MN)是一种气动旋转式血栓消融导管,外径为 6、7 和 8 F,长 120 cm,以氮气或压缩空气作为气源,ATD 的转速可达 150 000 转/min<sup>[1]</sup>,为可循环式血栓消融,最终血栓可被粉碎成直径 13 ~ 1 000  $\mu\text{m}$  的微粒<sup>[2,3]</sup>。Straub 血栓旋切器(Straub Rotarex Thrombectomy System,Straub Medical,Wangs,Switzerland)是一套以负压吸引结合机械旋切作用粉碎血管内新鲜及陈旧堵塞物的旋切及抽吸导管系统,旋切导管外径为 8 F,长度为 110 cm,内含不锈钢螺圈,导管中心可通过导丝,动力部件以 40 000 转/min 速度旋转,螺圈的高速旋转使导管头端侧孔产生负压,将堵塞物通过侧孔抽吸入导管内旋切打碎,切割下的碎粒被螺圈输送到专用收集袋内<sup>[4]</sup>。

## 1.3 方法

本组术前、术后分别测定  $\text{SaO}_2$ 、呼吸频率、血气、血常规、肾功能、血钾、D-二聚体、心电图、胸部 X 线片、超声心动图、螺旋 CT 和肺动脉 CTA、核素肺通气/灌注显像等检查。本组均经健侧股静脉穿刺插入 4 ~ 5 F 的猪尾导管,至主肺动脉行肺动脉造影检查并测定主肺动脉压力,明确肺动脉堵塞的血栓部位、形态、大小和范围后,将导管插至肺动脉堵塞所累及的肺动脉分支,插入交换导丝,置换 8 F 抗折长导管鞘(80 cm,Arrow 或 Cook)至肺动脉堵塞之分支或置换 8 ~ 10 F 普通导管鞘,经鞘插入 8 ~ 10 F 导引导管至肺动脉堵塞之分支,引入机械血栓清除器械,并将器械导管头端插至该肺动脉分支后启动器械,对堵塞的肺动脉启动器械运行 2 ~ 3 次,行机械性血栓清除术,再行肺动脉造影复查及测压,对无溶栓绝对禁忌者,经导管予尿激酶 25 万 ~ 50 万 U,30 ~ 60 min 内注入行导管溶栓治疗,之后再行肺动脉造影及测压;行下肢静脉造影明确有无下肢深静脉血栓形成,对 25 例伴下肢深静脉血栓形成者,完成肺动脉堵塞介入机械性血栓清除术后,在下腔静脉内置入滤器,分别为永久性下腔静

脉滤器置入 20 例,其中 Simon Nitinol Filter(SNF)9 例,Trap Ease Filter(TEF)8 例,LP-Vena Tech Filter(LP-VTF)3 例;临时、永久两用下腔静脉滤器置入 5 例,均为 Opti Ease Filter(OTF)。对伴下肢深静脉血栓形成者采用综合性介入治疗下肢深静脉血栓<sup>[5]</sup>。本组无抗凝禁忌者术后予低分子肝素和华法林抗凝治疗,两者合用 3 ~ 5 d 后停用低分子肝素,华法林用量根据 PT 国际标准化比值(INR)调整,目标 INR 范围在 2.0 ~ 2.5,抗凝治疗时间在 6 个月以上。

## 1.4 疗效评价

观察指标包括:临床症状及体征改善情况,即时肺动脉造影观察血栓清除情况及肺动脉开通情况,肺动脉平均压及  $\text{PaO}_2$  变化,有无手术相关并发症。术后 10 d 左右行肺动脉 CTA 检查观察肺动脉开通情况。

## 1.5 统计学分析

资料的统计分析采用 SPSS 统计软件,用配对  $t$  检验,检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

本组均成功行介入机械性血栓清除术(图 1、2)。26 例患者介入术后临床症状均明显改善, $\text{SaO}_2$  明显上升,由术前 85% 上升至 88% ~ 100%, $\text{PaO}_2$  明显升高和肺动脉平均压明显下降(表 1),21 例肺动脉内血栓大部分清除,有 1 例 ATD 操作后出现血管夹层,发生在血管弯行处,未作特殊处理,未发生严重不良后果。本组无严重手术相关并发症,无出血并发症,无明显溶血反应。临时、永久两用下腔静脉滤器置入 5 例中,3 例下肢深静脉血栓经综合性介入治疗后完全清除,于置入滤器后 10 d 取出。术后随访 1 ~ 36 个月,1 例患者 1 个月后死于水电解质紊乱和严重心律失常,其余 25 例存活均已超过半年,有 12 例行核素肺通气/灌注显像复查,肺灌注成像无明显异常。本组患者均无肺动脉栓塞复发。

## 3 讨论

肺动脉栓塞是指内源性或外源性栓子堵塞肺动脉或其分支,引起肺循环障碍的临床和病理生理综合征,简称 PE。急性大面积 PE 发病急,病情重,病死率高,未经及时治疗的 PE 病死率高达 20% ~ 30%,而得到及时正确的诊断和治疗后,病死率可降至 2% ~ 8%<sup>[6]</sup>。急性 PE 成功治疗的关键是及时确

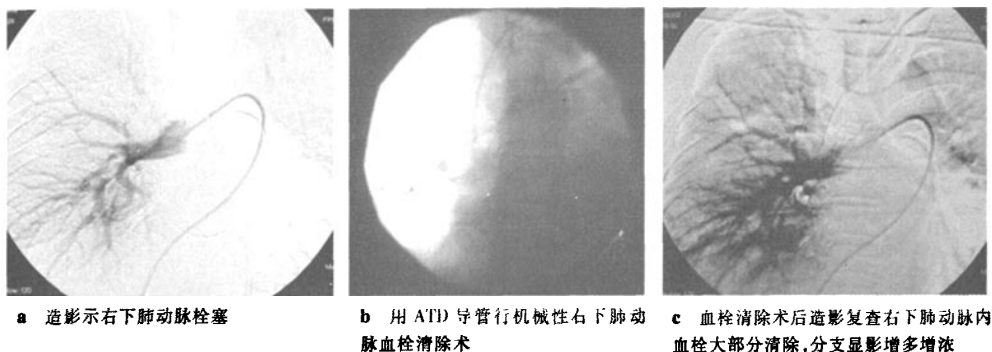


图 1 ATD 导管清除右下肺动脉血栓

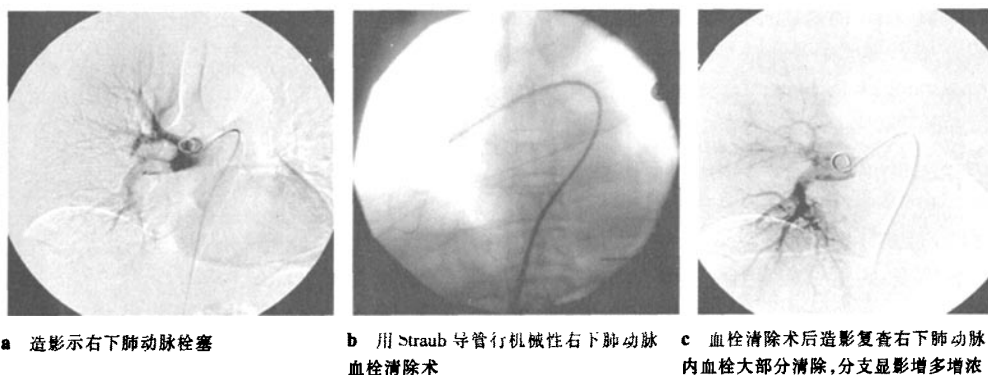


图 2 Straub 旋切器清除右下肺动脉血栓

表 1 介入治疗术前、后肺动脉平均压与 PaO<sub>2</sub> 变化比较

时间	肺动脉平均压(mmHg)	PaO <sub>2</sub> (mmHg)
术前	37.8 ± 12.2	61.2 ± 9.6
术后	26.5 ± 9.1	90.7 ± 8.2
P 值	< 0.05	< 0.05

诊,正确评估危险程度,并给予准确的治疗措施。急性 PE 的药物治疗主要为抗凝和溶栓治疗,多数患者可获得较好的疗效,但对于急性大面积 PE、血流动力学不稳定、近期出血或外科手术数日后者,静脉溶栓常难以奏效或为溶栓禁忌,而此时亦不适宜外科手术取栓。随着介入诊疗技术和器械的发展,介入治疗急性 PE 取得很好的疗效<sup>[4]</sup>,已越来越受到广泛重视。

目前 PE 的介入治疗方法主要有经导管肺动脉内局部溶栓、导管器械碎栓和血栓清除术、肺动脉球囊血管成形术及支架置入术等,可联合应用。经导管肺动脉内局部溶栓较静脉溶栓提高了局部药物浓度,并可减少溶栓药物剂量,因此在提高疗效的同时减少了出血的并发症。导管器械碎栓和血栓清除术则能将大的栓子变成碎屑清除或进入远端肺动脉,从而使阻塞的中心肺动脉开放,改善肺灌

注,降低肺动脉压及改善右室功能。本组有 5 例患者为溶栓绝对禁忌,单纯应用器械行血栓清除术,使阻塞肺动脉大部分开通,患者临床症状明显改善。对无溶栓禁忌证者,我们采用器械血栓清除术后联合使用肺动脉内局部溶栓,提高肺动脉的开通效果。器械碎栓和除栓后部分血栓碎片会随血流进入远端肺动脉分支,器械无法到达远端肺动脉分支,因此器械往往并不能完全清除肺动脉内栓子,而通过器械碎栓和除栓后溶栓药物可更多地进入原来阻塞的肺动脉分支内,局部溶栓药物浓度增加,血栓破碎后血栓表面积增加,大大改善药物与血栓的接触面积,更有利于溶栓药物发挥作用。有报道,行 ATD 器械血栓清除术后,肺动脉压无明显下降,用 rt-PA 溶栓治疗后肺动脉压明显下降,无溶栓治疗并发症<sup>[5]</sup>;本组病例行器械血栓清除术及尿激酶导管溶栓后,肺动脉平均压明显下降,无出血并发症。器械血栓清除术后加用局部溶栓安全有效<sup>[6]</sup>,在大多数病例中可增加肺动脉的开通率并快速改善血流动力学状况。

介入血栓清除术包括经皮抽吸血栓清除术和经皮机械血栓清除术,可应用的导管、器械及装置

有多种,每种介入器械各有其优缺点,目前尚无随机临床试验来比较各种除栓导管的除栓效果<sup>[9]</sup>。本组采用 ATD 和 Straub 血栓旋切器行肺动脉机械性血栓清除术。ATD 可使 99% 左右 4 ~ 10 d 的血栓消融成微粒<sup>[2]</sup>,用于治疗急性期动脉血栓和静脉血栓,可用于治疗肺动脉栓塞<sup>[7,9]</sup>。ATD 的主要不足之处是无导丝孔,不能通过导丝引导插入,难以调整方向,需先沿交换导丝插入导引导管或长鞘到病变处,再拔去导丝,插入 ATD,在血管弯曲、血管分支有角度时,ATD 头端容易抵住血管壁,推送困难,血栓消融效果较差,并可导致血管壁损伤,本组有 1 例作 ATD 操作后出现血管夹层。Straub 血栓旋切器可用于血管内新鲜及陈旧血栓的旋切及抽吸治疗,旋切导管可经过导丝操作,易于调整方向,在旋切粉碎血栓的同时能将血栓碎片抽吸出体外,避免了血栓碎片随血流进入远端产生栓塞,无需冷却设备,具有可控性好、操作简便、安全等优势。但 Straub 导管主要用于治疗直径 8 mm 以下的血管阻塞<sup>[10]</sup>,治疗范围以周围动脉阻塞为主<sup>[4,11]</sup>,我们应用 Straub 导管治疗肺栓塞取得较好的治疗效果,但仍需积累病例。Straub 公司的 Aspirex PE 血栓旋切导管专为肺动脉大块栓塞设计,适用管径 6 ~ 14 mm,可更好地清除肺动脉主干血栓<sup>[12]</sup>。在介入血栓清除术中,术者熟悉血管解剖,熟练掌握器械操作,使用导引导管或长血管鞘可减少或避免血管壁损伤,在迂曲的血管中应用带金属网的抗折长鞘可有利于除栓器械的使用。应用 ATD 行血栓消融术有引起溶血反应导致肾功能损害的可能;Straub 导管抽吸会造成少量失血,也有血管壁损伤可能。因此,严格控制除栓器械操作时间和操作次数非常重要,本组对于肺动脉栓塞分支启动器械运行 2 ~ 3 次,无溶血、失血及手术相关严重并发症。切忌因血栓清除不完全而反复多次长时间启动运行除栓器械,这样不但不能增加肺动脉的开通率,反而增加了并发症的发生,部分清除血栓后可联合抗凝和溶栓治疗。器械除栓主要在于能快速清除血栓或缩小血栓体积,以达到挽救生命,缩短疗程,减少并发症的目的。

总之,介入机械性血栓清除术治疗急性 PE 是

一种创伤小、安全易行、疗效确切的治疗方法。随着介入技术和器材的发展,介入治疗 PE 具有广阔的应用前景。其远期疗效还需长期随访和科学的临床随机对照研究观察。

#### [参考文献]

- [1] Savader SJ, Trerotola SO. Venous interventional radiology with clinical perspectives[M]. New York: Stuttgart, 2000: 269.
- [2] Yasui K, Qian Z, Nazarian GK, et al. Recirculation-type Amplatz clot macerator: determination of particle size and distribution[J]. J Vasc Interv Radiol, 1993, 4: 275 - 278.
- [3] Nazarian GK, Qian Z, Coleman CC, et al. Hemolytic effect of the Amplatz thrombectomy device [J]. J Vasc Interv Radiol, 1994, 5: 155 - 160.
- [4] Uflacker R. Interventional therapy for pulmonary embolism[J]. J Vasc Interv Radiol, 2001, 12: 147 - 164.
- [5] 顾建平, 何旭, 楼文胜, 等. 介入治疗 576 例下肢深静脉血栓形成[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2006, 26: 1261 - 1264.
- [6] Arcaao SM, Kreit JW. Thrombolytic therapy of pulmonary embolism: a comprehensive review of current evidence [J]. Radiology, 2001, 219: 580.
- [7] Müller-Hulsbeck S, Brossmann J, Jahnke T, et al. Mechanical thrombectomy of major and massive pulmonary embolism with use of the Amplatz thrombectomy device [J]. Invest Radiol, 2001, 36: 317 - 322.
- [8] Skaf E, Beemath A, Siddiqui T, et al. Catheter-tip embolectomy in the management of acute massive pulmonary embolism[J]. Am J Cardiol, 2007, 99: 415 - 420.
- [9] 李建军, 翟仁友, 戴定可, 等. 急性大面积肺梗死的介入机械碎栓治疗[J]. 介入放射学杂志, 2006, 15: 336 - 338.
- [10] Schmitt H-E, Jager KA, Jacob AL, et al. A new rotational thrombectomy catheter: System design and first clinical experiences[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 1999, 22: 504 - 509.
- [11] 李麟荪, 施海彬, 姜志良, 等. 一种新的血栓旋切器-Straub Rotarex System 及其临床应用介绍 [J]. 介入放射学杂志, 2004, 13: 502 - 505.
- [12] Kucher N, Windecker S, Banz Y, et al. Percutaneous catheter thrombectomy device for acute pulmonary embolism: in vitro and in vivo testing[J]. Radiology, 2005, 236: 852 - 858.

(收稿日期:2007-10-18)

# 介入机械性血栓清除术治疗急性肺栓塞

作者: [陈亮](#), [顾建平](#), [楼文胜](#), [何旭](#), [陈国平](#), [苏浩波](#), [宋进华](#), [汪涛](#), [CHEN Liang](#),  
[GU Jian-ping](#), [LOU Wen-sheng](#), [HE Xu](#), [CHEN Guo-ping](#), [SU Hao-bo](#), [SONG Jin-hua](#)  
, [WANG Tao](#)  
作者单位: [南京医科大学附属南京第一医院介入科, 21006](#)  
刊名: [介入放射学杂志](#) [ISTIC](#) [PKU](#)  
英文刊名: [JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)  
年, 卷(期): 2008, 17(7)  
被引用次数: 0次

## 参考文献(12条)

1. [Savader SJ](#). [Trerotola SO](#) [Venous interventional radiology with clinical perspectives](#) 2000
2. [Yasui K](#). [Qian Z](#). [Nazarian GK](#) [Recirculation-type Amplatz clot macerator:determination of particle size and distribution](#) 1993
3. [Nazarian GK](#). [Qian Z](#). [Coleman CC](#) [Hemolytic effeel of the Amplatz thrombectomy device](#) 1994
4. [Uflacker R](#) [Interventional therapy for pulmonary embolism](#) 2001
5. [顾建平](#). [何旭](#). [楼文胜](#) [介入治疗576例下肢深静脉血栓形成\[期刊论文\]-南京医科大学学报\(自然科学版\)](#) 2006
6. [Arcasoy SM](#). [Kreit JW](#) [Thrombolytic therapy of pulmonary embolism:a comprehensive review of current evidenes](#) 2001
7. [Müller-Hulsbeck S](#). [Brossmann J](#). [Jahnke T](#) [Mechanical thrombectomy of major and massive pulmonary embolism with use of the Amplatz thrombectomy device](#) 2001
8. [Skaf E](#). [Beemath A](#). [Siddiqui T](#) [Catheter-tip embolectomy in the management of acute massive pulmonary embolism](#) 2007
9. [李建军](#). [翟仁友](#). [戴定可](#) [急性大面积肺梗死的介入机械碎栓治疗\[期刊论文\]-介入放射学杂志](#) 2006
10. [Schmitt H-E](#). [Jager KA](#). [Jacob AL](#) [A new rotational thrombectomy catheter:System design and first clinical experiences](#) 1999
11. [李麟荪](#). [施海彬](#). [姜志良](#) [一种新的血栓旋切器-StranbRotarex System及其临床应用介绍\[期刊论文\]-介入放射学杂志](#) 2004
12. [Kucher N](#). [Windecker S](#). [Benz Y](#) [Percutaneous catheter thrombectomy device for acute pulmonary embolism:in vitro and in vivo testing](#) 2005

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_jrfsxzz200807004.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200807004.aspx)

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: 1bad73c8-3903-442c-824a-9df7017db571

下载时间: 2010年9月20日