

本研究不足之处:基于我国的国情,我们仅依据临床结合头颅 CT 平扫影像学判断筛选患者,头颅 CT 未见异常可能把一些脑缺血卒中早期脑水肿病患排除在本该获得溶栓治疗之外。有时时间界定不能很确切,如醒后发现缺血性脑卒中或进行性加重等,进一步应用如临床磁共振弥散不匹配(NIHSS 评分 ≥ 8 而磁共振弥散异常 \leq 体积 25 mL)^[11]、磁共振灌注弥散不匹配^[12]或 CT 灌注扫描^[13]等指导筛选患者将使更多的患者得到治疗而获益。本文病例数不多,尚有待进一步积累经验。

【参考文献】

- [1] 中华医学会神经病学分会脑血管病学组急性缺血性脑卒中诊治指南撰写组.中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2010[J].中华神经科杂志, 2010,43:146 - 153.
- [2] 徐浩文,李明华,管生,等.动脉溶栓与动静脉联合溶栓治疗急性期缺血性脑卒中的比较[J].介入放射学杂志, 2011, 20: 424 - 428.
- [3] Alexandrov AV, Demchuk AM, Felberg RA, et al. High rate of complete recanalization and dramatic clinical recovery during tPA infusion when continuously monitored with 2-MHz transcranial doppler monitoring[J]. Stroke, 2000, 31: 610 - 614.
- [4] Ro' ther J, Schellinger PD, Gass A, et al. Effect of intravenous thrombolysis on MRI parameters and functional outcome in acute stroke <6 hours[J].Stroke, 2002, 33: 2438 - 2445.
- [5] Farkas J, Hinrichs C, Cariaga T, et al. Intra-arterial thrombolysis using r - TPA;Initial angiographic outcomes [J]. ASNR Proceedings, 2002; 80 - 81.
- [6] Gralla J, Brekenfeld C, Mordasini P, et al. Mechanical thrombolysis and stenting in acute ischemic stroke [J]. Stroke, 2012, 43: 280 - 285.
- [7] Linfante I, Akkawi NM. Advances in treatment of acute ischemic stroke[J]. Curr Neurol Neurosci Rep, 2006, 6: 28 - 32.
- [8] Smith WS, Sung G, Starkman S, et al. Safety and efficacy of mechanical embolectomy in acute ischemic stroke: : results of the MERCI trial [J]. Stroke, 2005, 36: 1432 - 1438.
- [9] Castaño C, Dorado L, Guerrero C, et al. Mechanical thrombectomy with the Solitaire AB device in large artery occlusions of the anterior circulation; a pilot study [J]. Stroke, 2010, 41: 1836-1840.
- [10] 李贵福,马朝晖,罗望池,等.Solitaire AB 型支架用于急性脑动脉闭塞取栓术 31 例 [J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 98 - 102.
- [11] Janjua N, El-Gengaihy A, Pile-Spellman J, et al. Late endovascular revascularization in acute ischemic stroke based on clinical - diffusion mismatch [J].Am J Neuroradiol, 2009 30: 1024 - 1027.
- [12] Chalela JA, Kidwell CS, Nentwich LM, et al. Magnetic resonance imaging and computed tomography in emergency assessment of patients with suspected acute stroke: a prospective comparison[J]. Lancet, 2007, 369: 293 - 298.
- [13] Natarajan SK, Snyder KV, Siddiqui AH, et al. Safety and effectiveness of endovascular therapy after 8 hours of acute ischemic stroke onset and Wake-Up strokes[J].Stroke, 2009,40: 3269 - 3274.

(收稿日期:2012-01-05)

(本文编辑:侯虹鲁)

·临床研究 Clinical research·

不同溶栓方法治疗急性肺栓塞疗效的对比分析

金杰, 丁文彬, 袁瑞凡

【摘要】目的 比较不同溶栓方法治疗急性肺栓塞的疗效。**方法** 2010 年 1 月至 2011 年 12 月收治 20 例急性期(2 周内)肺血栓栓塞症患者,采用导管接触溶栓(10 例)和静脉溶栓(10 例)治疗,综合判断两种治疗方法的有效性、合理性和安全性。**结果** 20 例患者均因劳力性呼吸困难就诊,其中 15 例有明确的下肢静脉疾患(深静脉血栓症、深静脉炎或下肢静脉曲张),3 例有晕厥史。经抗凝、溶栓治疗后,患者的呼吸频率、心率均较溶栓前显著改善。影像检查显示血栓部分或全部溶解消失。治疗总有效率为 100%。与静脉溶栓组相比,导管接触溶栓组患者在治疗初期临床表现改善明显,且尿激酶用量少,发生溶栓并发症的机会大大减少。**结论** 与静脉溶栓相比,导管接触溶栓治疗急性肺栓塞患者的临床症状改善较快,短期复查各项检查结果优于后者。

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2012.08.013

作者单位: 226001 江苏南通市第一人民医院介入科

通信作者: 金杰

【关键词】 肺血栓栓塞症; 临床特点; 溶栓治疗

中图分类号:R441.7 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2012)-08-0667-05

Thrombolytic treatment of acute pulmonary thromboembolism: comparison between catheter-directed thrombolysis and venous thrombolysis JIN Jie, DING Wen-bin, YUAN Rui-fan. Department of Interventional Radiology, No.1 People's Hospital, Nantong, Jiangsu Province 226001, China

Corresponding author: JIN Jie

[Abstract] **Objective** To compare the clinical effectiveness of different thrombolytic therapies in treating acute pulmonary thromboembolism. **Methods** During the period from January 2010 to December 2011, a total of 20 patients with acute pulmonary thromboembolism were admitted to authors' hospital within two weeks after the onset of the disease. The patients were randomly and equally divided into two groups: catheter-directed thrombolysis group ($n = 10$) and venous thrombolysis group ($n = 10$). The clinical effectiveness, rationality and safety of the two therapies were separately and comprehensively evaluated. The results were compared between the two groups. **Results** All the twenty patients went to see a doctor because of exertion dyspnea. Fifteen patients had definite lower limb venous diseases, including deep vein thrombosis, deep vein phlebitis and lower limb varicosity. Three patients had a history of syncope. After anticoagulant and thrombolytic therapy, the respiration rate and heart rate were significantly improved in all patients. Imaging examinations showed that the thrombi were partially or completely dissolved. The total effectiveness rate was 100%. Compared to patients of venous thrombolysis group, patients of catheter-directed thrombolysis group showed more apparent improvement in clinical manifestations at early stage of treatment. Besides, in catheter-directed thrombolysis group the urokinase amount used in procedure was less and the occurrence of complications was lower. **Conclusion** Compare to venous thrombolysis therapy, catheter-directed thrombolysis therapy can quickly improve the patient's clinical symptoms, and both the imaging findings and laboratory tests can also be markedly improved in short time. (J Intervent Radiol, 2012, 21: 667-671)

[Key words] pulmonary thromboembolism; clinical characteristic; thrombolytic therapy

肺血栓栓塞症 (pulmonary thromboembolism, PTE) 是血栓阻塞肺动脉主干或分支引起循环和呼吸系统功能障碍的病理生理综合征^[1], 是临床常见病之一^[2-3], 由于该病的高致残率、高致死率、高误诊率, 故需得到及时准确的诊断和有效治疗。对急性 PTE 高危患者的临床治疗的基本原则是抗凝和溶栓, 特别是早期合理的溶栓治疗对此类患者的预后影响很大。但迄今为止, 在溶栓方式上, 传统的静脉溶栓占据主流, 而新兴的介入导管溶栓却未得到大力推广。就其原因, 一是导管技术的应用尚未足够普及; 二是缺乏相关的对照研究。介入治疗技术包括导管内溶栓、导管碎栓、局部机械消融术、球囊血管成形术、支架植入术、下腔静脉滤器植入术等^[4-5], 急性期 PTE 主要使用碎栓和溶栓。有研究认为与静脉溶栓相比, 导管溶栓具有起效迅速、药物剂量较小和出血并发症较少等优点^[6-7]。本文亦对此进行对比研究, 现报道如下。

1 材料与方法

1.1 临床资料

2010 年 1 月至 2011 年 12 月收治 20 例急性期

(2 周内) PTE 患者, 其中男 14 例, 女 6 例, 年龄 41 ~ 73 岁, 平均年龄 64 岁; 主要临床表现有劳力性呼吸困难 20 例, 下肢肿痛 17 例, 咳嗽 15 例, 胸痛 5 例, 心悸 1 例, 咯血 1 例, 晕厥 3 例。D-二聚体检查阳性 20 例; 心电图显示电轴右偏 3 例, 窦性心动过速 1 例, 超声心动图显示肺动脉高压 17 例; 彩色多普勒超声示下肢深静脉血栓形成 17 例。20 例患者出现首发症状至就诊时间为数小时至 2 周。

1.2 方法

1.2.1 CTA 和 DSA 检查 所有病例均行 64 排螺旋 CT (Siemens) 肺动脉成像、肺动脉插管 DSA (Siemens) 造影。CTA 检查层厚 3 mm, 间隔 3 mm, 对比剂速率 3.0 ml/s, 延迟时间为 16 ~ 20 s。DSA 检查对比剂总量为 15~20 ml, 速率 6 ~ 8 ml/s, 压力 300 psi, 图像 7.5 幅/s。

1.2.2 静脉溶栓和介入治疗方法 在无溶栓禁忌情况下, 采用双盲法将患者分为静脉溶栓 10 例和导管接触溶栓 10 例。对静脉溶栓组患者首日采取尿激酶 2 万 u/kg 于 2 h 内静脉滴注完毕, 第 2 ~ 5 天静脉滴注 40 万 u/d; 导管接触溶栓组患者经股静脉或右颈内静脉穿刺插入 5.0 F 猪尾导管至肺动

脉,造影确定栓塞部位、受累的肺动脉分支、栓塞面积等。旋转猪尾导管,将血栓捣碎后,以 8.0 F 导引导管负压抽吸血栓,再于左或(和)右肺动脉内留置 1~2 支猪尾导管,术中给予尿激酶 1 万 u/kg,第 2~5 天 40 万 u/d 分 2 次自留置导管团注。

1.2.3 抗凝治疗 所有患者入院后即予抗凝治疗,采用皮下注射低分子肝素钙 4 100 u/12 h,直至口服华法林替代后停止。本研究治疗时间期限为 5 d,如 5 d 后治疗效果不满意,则必须改用其他治疗方法。

1.2.4 检测指标 治疗期间密切注意出凝血状况,指标为凝血酶原时间小于 30 s,部分活化凝血酶原时间小于 70 s,每天早晚各查 1 次。监测血小板计数不少于 $100 \times 10^9/L$,同时注意患者皮肤有无出血

点或瘀斑,注意有无口腔、消化道、尿道出血等。

1.2.5 疗效评估 ①显效:呼吸困难、胸闷、胸痛症状明显缓解,心率较治疗前下降 30 次/min 以上。②有效:呼吸困难、胸闷、胸痛症状部分缓解,心率较治疗前下降 20~30 次/min。③轻度有效:呼吸困难、胸闷、胸痛轻度缓解,心率较治疗前下降 10~20 次/min。④无效:呼吸困难、胸闷、胸痛症状无缓解,心率较治疗前变化不明显。

1.2.6 肺动脉栓塞 CT 表现分级 0 级:肺动脉未见无充盈缺损;1 级:段及段以下肺动脉分支内充盈缺损少于 50%;2 级:段及段以下肺动脉分支内充盈缺损或单侧肺动脉干一级分支充盈缺损大于 50%;3 级:两侧肺动脉干一级分支充盈缺损或左、右肺动脉干充盈缺损(图 1~3)。



图 1 CT 肺动脉成像示右肺动脉干分叉部充盈缺损

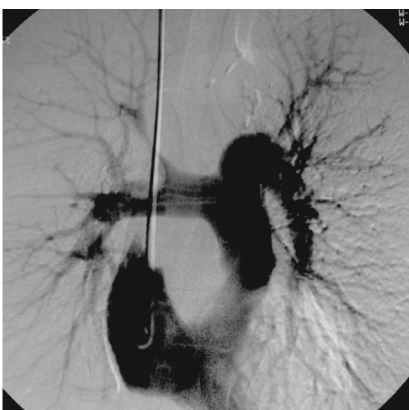


图 2 溶栓前肺动脉造影与 CT 表现一致

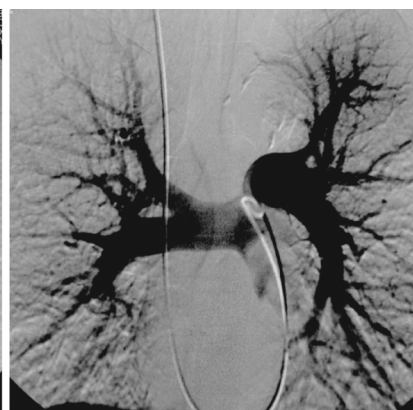


图 3 导管溶栓后右肺动脉内充盈缺损消失

1.3 统计方法

用 SPSS12.0 统计软件进行分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验,计数资料行秩和检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗效果

从表 1 可见,在治疗第 1 天时,导管接触溶栓组显效 10 例,而静脉溶栓组则为 6 例,提示前者起效快。

表 1 两组溶栓后临床症状体征变化 (例)

组别	显效	有效	轻度有效	无效
导管溶栓组(10 例)				
溶栓 1 d 后				10
溶栓 3 d 后	5		4	1
溶栓 5 d 后	7	2		1
静脉溶栓组(10 例)				
溶栓 1 d 后		6	4	
溶栓 3 d 后	10			
溶栓 5 d 后	10			

从表 2 可见,仅在溶栓后第 3~5 天静脉溶栓组活化部分凝血活酶时间值长于导管溶栓组 ($P < 0.05$);溶栓后,导管溶栓组患者血气指标和肺动脉压估测值改善明显。

2.2 肺动脉血栓的变化

从表 3 可见,溶栓前两组 CT 表现分级相仿。溶栓 5 d 后导管溶栓组仅 1 例一侧肺动脉一级分支内残留少量充盈缺损;而静脉溶栓组仍有 4 例肺动脉干及一级分支内充盈缺损。

3 讨论

3.1 急性期 PTE 的临床特点

急性期 PTE 患者多有急性发作病史,可以表现为突发性呼吸困难、胸痛、咯血、恐惧、烦躁、咳嗽及晕厥等;多数患者具备血栓形成的危险因素,如外伤、手术、肿瘤、长期卧床等;患者往往有心率加快、呼吸急促、血压偏低等。

3.2 急性期 PTE 的诊断与危险分层

表 2 两组溶栓前后相关指标变化

($\bar{x} \pm s$)

组别	PT(s)	APTT(s)	D-二聚体($\mu\text{g/L}$)	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)	PAP(mmHg)
导管溶栓组						
溶栓前(10 例)	10.98 \pm 0.36	30.69 \pm 5.88	972.2 \pm 152	35.9 \pm 14	30.6 \pm 12	63.9 \pm 16
溶栓 1 d	13.19 \pm 0.29	31.85 \pm 5.76	1 235.6 \pm 264	70.2 \pm 23	39.9 \pm 9	
溶栓 3 d	13.59 \pm 0.45	41.19 \pm 15.50	987.5 \pm 185	78.3 \pm 19	38.9 \pm 11	
溶栓 5 d	13.01 \pm 1.57	43.40 \pm 5.42	728.1 \pm 122	84.1 \pm 12	39.9 \pm 13	26.5 \pm 7
静脉溶栓组(10 例)						
溶栓前	11.46 \pm 0.67	30.67 \pm 3.29	1 050.2 \pm 432	34.9 \pm 25	29.6 \pm 8	67.3 \pm 17
溶栓 1 d	13.29 \pm 0.60	34.78 \pm 3.44	1 116.2 \pm 749	42.9 \pm 18	32.5 \pm 9	
溶栓 3 d	13.43 \pm 0.65	47.24 \pm 16.36	988.9 \pm 557	52.8 \pm 21	35.7 \pm 12	
溶栓 5 d	13.84 \pm 0.56	50.36 \pm 22.89	707.4 \pm 341	59.3 \pm 12	37.8 \pm 15	52.0 \pm 14

注: PT= 凝血酶原时间; APTT=活化部分凝血活酶时间; PAP= α_2 抗纤溶酶-纤溶酶复合物

表 3 两组溶栓前后血栓变化 例

组 别	肺动脉栓塞			
	0 级	1 级	2 级	3 级
导管溶栓组(10 例)				
溶栓前	0	0	4	6
溶栓 5 d 后	3	6	1	0
静脉溶栓组(10 例)				
溶栓前	0	0	5	5
溶栓 5 d 后	1	5	3	1

Perrier 和 Bounameaux^[8]研究采用临床诊断评价评分表对临床疑诊 PTE 患者进行鉴别,由于评价表具有便捷、准确的特点,在临床上有很强的可操作性。尽管急性期 PTE 可以出现心电图、X 线胸部平片、超声心动图、CT 及生化指标的异常,但目前在临床上可行且比较一致的观点是呼吸困难、氧分压低、D-二聚体增高及肺动脉 CTA 显示肺动脉主干及分支内充盈缺损。如果有典型的下肢深静脉血栓形成的表现,也是诊断肺栓塞的极好佐证。在明确诊断的同时应进行肺栓塞危险分层,本组 20 例均属于高危患者,即有低血压或休克表现,积极溶栓治疗是必然选择。

3.3 急性期 PTE 的溶栓适应证和禁忌证

已经证明肺动脉内的血栓部分可以自溶,但对血流动力学不稳定出现休克、低血压甚至晕厥症状的高危患者,其肺动脉内血栓需要进行溶栓治疗。PTE 治疗的目的是为了抢救生命、稳定病情,使肺血管再通^[9]。专家共识认为,溶栓治疗的适应证包括:①2 个肺叶以上的大块肺栓塞者;②不论肺动脉血栓栓塞部位及面积大小只要血流动力学有改变者;③并发休克和体动脉低灌注[如低血压、乳酸酸中毒和(或)心排量下降]者;④原有心肺疾病的次大块肺血栓栓塞引起循环衰竭者;⑤有呼吸窘迫症状(包括呼吸频率增加,动脉血氧饱和度下降等)的肺栓塞患者;⑥肺血栓栓塞后出现窦性心动过速的患者。绝对禁忌证:①活动性内出血;②近期自发

性颅内出血。相对禁忌证:①2 周内大手术、分娩、器官活检或不能压迫止血部位的血管穿刺;②2 个月内的缺血性脑卒中;③10 d 内胃肠道出血;④15 d 内严重创伤;⑤1 个月内神经外科或眼科手术;⑥难于控制的重度高血压(收缩压 > 180 mmHg,舒张压 > 110 mmHg);⑦近期曾行心肺复苏;⑧血小板计数低于 $100 \times 10^9/\text{L}$;⑨妊娠;⑩细菌性心内膜炎;⑪严重肝肾功不全;⑫糖尿病出血性视网膜病变;⑬出血性疾病;⑭动脉瘤;⑮左心房血栓;⑯年龄 > 75 岁。

3.4 急性期 PTE 的目前治疗现状

对诊断明确的急性期 PTE 高危患者应立即采取相关的对症治疗及溶栓、抗凝治疗。目前对溶栓治疗方式仍然存在分歧,溶栓方式有两种,一种是外周静脉滴注溶栓药物,专家共识建议尿激酶 2 万 u/kg (或阿替普酶 50 ~ 100 mg 持续静脉滴注) 2 h 内滴注完成;另一种方法是插管至肺动脉血栓处直接接触溶栓,对于药物使用剂量,未有共识。我们使用尿激酶,首日剂量 1 万 u/kg,对 20 例患者第 2 ~ 5 天给予尿激酶 40 万 u/d 序贯溶栓治疗。动物实验表明,导管接触溶栓明显优于外周静脉溶栓^[7],本文结果也进一步支持了这一观点。

3.5 急性期 PTE 两种不同溶栓方法的比较

3.5.1 治疗初期效果 静脉溶栓组患者临床症状改善较慢,溶栓 24 h 后患者临床症状与治疗前相仿(无效);溶栓 72 h 后 5 例症状消失(显效),4 例呼吸困难减轻(轻度有效);溶栓 5 d 后 7 例症状几乎消失(显效);2 例呼吸困难减轻(有效);1 例仍有活动后呼吸困难(无效),该患者最终采取导管溶栓治疗后症状消失,术中见右肺动脉主干完全栓塞。有报道认为更长时间的血栓甚至非急性期血栓亦能通过导管溶栓使血管再通^[10-11]。导管溶栓组中,6 例在术中推注尿激酶后呼吸困难即有改善(有效),4 例呼吸困难略有改善(轻度有效);溶栓 24 h 后 10

例患者自觉呼吸困难明显改善(显效);溶栓 48 h 后 10 例患者的呼吸困难症状完全消失(显效)。不难看出,导管接触溶栓在治疗初期效果非常满意,在介入手术过程中患者并无痛苦与不适,耐受性好,且尿激酶用量少,首日用量仅为静脉溶栓组的一半,发生溶栓并发症的机会大大减少。而且,导管接触溶栓患者住院时间大大缩短,平均住院时间为 9.5 d,静脉溶栓组则为 14 d。

3.5.2 短期临床随访结果 主要指出院后 3 个月内的随访,检查内容包括临床症状、抗凝药物使用状况、凝血指标、血小板计数等。两组患者短期临床随访结果差异无统计学意义,未有患者复发。因个体原因,华法林用量较悬殊,从 1.25 ~ 7.5 mg 不等,有 1 例患者出现紫癜,减量后消失,无严重并发症发生。

3.5.3 导管溶栓的优势 其优势在于:①机械疏通血管,恢复部分血流,迅速改善临床症状;②手术安全性极高,耐受性好;③增加溶栓药物与血栓接触面,减少溶栓药物剂量,有效防止并发症;④缩短平均住院时间;⑤减轻患者及其家属的心理恐惧。

3.5.4 导管溶栓的安全性 由于有成熟的血管介入技术保障,从穿刺、置鞘、引入导管,到将导管穿行于右心房、右心室直至左右肺动脉,只要在透视下谨慎操作,一般不会出现严重并发症,而且需时很短。但术中心电监护是必须的,一旦出现心律变化,应退出并调整导管及导丝前进方向和途径。恰当地、轻微地机械疏通血栓部位血管,可改善血流,从而提高溶栓药物使用效能。杨玲等^[6]也认为导管溶栓起效迅速、剂量较小和出血并发症较少。

3.5.5 导管溶栓的介入手术技巧 术前要了解有无下肢深静脉血栓,由此决定穿刺部位,以及是否同时置入滤器。一般认为,未发现下肢深静脉血栓时,采用右股静脉穿刺;一侧下肢深静脉血栓时,采用健侧股静脉或右颈内静脉穿刺。可能使用双管溶栓时,穿刺前应预留第二次穿刺的部位。引入猪尾导管后应逐段行下腔静脉、右心房及双侧肺动脉造影,观察血管走行,有无血栓;导管穿过右房室时,应先将导丝通过,且观察导丝行径不应过于弯曲;导丝通过心脏瓣膜时要注意观察心电监护仪,发现心律变化,应退回导丝,调整方向后再前行;导丝通过后再将导管跟上。右侧肺动脉开口较左侧偏下且为横向,有时导管、导丝进入有困难,这时应耐心调整猪尾导管端的方向,将导丝送入足够深度后,导管多可跟进。明确血栓部位后尽可能将导管穿过血栓,然后边撤导管边轻轻旋转,达到机械疏通血管

的目的。对于机械疏通不满意时,可利用交换导丝引入导引导管负压抽吸血栓。最后留置猪尾导管,将侧孔置于血栓部位,推注尿激酶。导管留置后,应缝线将鞘和导管固定在皮肤上。

综上所述,诸多研究证明导管接触溶栓对于血栓的溶解效果明显优于静脉溶栓^[12],而且导管接触溶栓手术操作具有极高的安全性和可操作性,只要严格掌握适应证,术中熟练运用血管介入技术,手术都能取得成功。更重要的是,由于良好的溶栓效果,短时间减轻了患者的临床症状和心理恐惧,也可以最大限度减少疾病后遗症^[13-14]。

[参 考 文 献]

- [1] Kearon C. Diagnosis of pulmonary embolism [J]. CMAJ, 2003, 168: 183 - 194.
- [2] 刘 宇,顾雪梅,周荣斌. 肺栓塞 18 例急诊临床特征分析[J]. 中国急救医学, 2008, 28: 748 - 751.
- [3] 柳志红,赵智慧,熊长明,等. 136 例肺血栓栓塞症溶栓患者临床表现和疗效分析 [J]. 中国循环杂志, 2007, 22: 358 - 361.
- [4] 吕维富. 肺栓塞的影像学诊断与介入治疗 [J]. 中国介入影像与治疗学, 2006, 3: 74 - 76.
- [5] 杨正强,施海彬,李麟荪,等. 静脉溶栓联合导管碎栓和切栓治疗急性大面积肺栓塞 [J]. 中华放射学杂志, 2007, 41: 1241 - 1244.
- [6] 杨 玲,王 佳,林建海. 急性肺栓塞肺高压局部溶栓和全身溶栓的比较[J]. 中华急诊医学杂志, 2005, 14: 402 - 404.
- [7] 刘海日,施海彬,刘 圣,等. 尿激酶动静脉溶栓治疗犬急性肺动脉栓塞的对照研究 [J]. 介入放射学杂志, 2007, 16: 553 - 556.
- [8] Perrier A, Bounameaux H. Acute pulmonary embolism; diagnosis. [M]//Peacock AJ, Rubin L. Pulmonary circulation. London: Arnold, 2004: 414 - 428.
- [9] 邓跃林. 急性肺栓塞的规范化诊断与治疗 [J]. 中华急诊医学杂志, 2007, 16: 335 - 336.
- [10] 李守强. 下肢深静脉血栓所致的急性肺动脉栓塞双介入治疗 [J]. 泰山医学院学报, 2011, 32: 110 - 112.
- [11] 金 杰,丁文彬,袁瑞凡,等. 亚急性期肺血栓栓塞症的诊断与介入治疗[J]. 中国医学影像学杂志, 2010, 18: 265 - 268.
- [12] 刘汉书. 肺栓塞的治疗进展——血管内介入治疗 [J]. 医学综述, 2011, 17: 3426 - 3428.
- [13] 杨新春,陈牧雷. 急性肺栓塞的处理原则与经验[J]. 中国实用内科杂志, 2007, 27: 105 - 107.
- [14] Tapson VF, Humbert M. Incidence and prevalence of chronic thromboembolic pulmonary hypertension: from acute to chronic pulmonary embolism [J]. Proc Am Thorac Soc, 2006, 3: 564 - 567.

(收稿日期:2012-02-20)

(本文编辑:侯虹鲁)