

·讲座·

肺动脉血栓栓塞的介入治疗

王茂强 高育敏

RS B

肺动脉血栓栓塞(pulmonary thromboembolism, PTE)是指血栓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。PTE 血栓主要来源于深静脉血栓形成(DVT), DVT 和 PTE 在欧美的年发生率约 0.1% 和 0.05%^[1,2]; 美国每年新发生 PTE 约 60~70 万人, 其死亡率仅次于冠心病及肿瘤、居人口死因构成的第三位。传统观点认为我国 PTE 少见, 随着近年对本病的诊断意识和水平的提高, PTE 生前诊断的病例数会有增多趋势。PTE 的病死率较高, 未经正确治疗的住院患者的病死率达 25%~30%, 经过充分治疗后, 病死率可降至 2%~8%^[3,4]。因此, 及时、正确的诊断与治疗对降低 PTE 的病死率和提高生存率有重要意义。在北美, 介入放射学技术是救治重症 PTE 的主要方法^[5,9], 由于其创伤性较小、清除血栓可靠、费时较短、并发症发生率较低, 因此越来越受到临床工作者的重视。本文对 PTE 介入治疗进展做一系统介绍。

一、临床表现^[1,8,10]

PTE 的病理生理改变主要涉及呼吸和循环两个系统。重症患者一方面可发生呼吸功能不全, 甚至呼吸衰竭; 另一方面则出现肺循环阻力和肺动脉压力升高, 右心扩张、肥厚, 进而影响右心和左心功能。栓塞仅累及 1~2 个肺段时可无任何症状, 范围较大时可引起急性肺心病、甚至猝死。常见临床类型有: 猝死型、急性肺心病、肺梗死、不能解释的呼吸困难及慢性反复性 PTE 导致的肺动脉高压, 生前确诊率约 20%~30%。急性 PTE 的典型三联征“胸痛、咯血、呼吸困难”仅占 30%, 其他常见有心悸、咳嗽、焦虑、晕厥, 常见体征为低热、呼吸次数增加、心动过速、发绀、P₂ 亢进、胸骨左缘第二肋间收缩期杂音、三尖瓣返流性杂音、胸膜摩擦音等。心电图常见改变是窦性心动过速、T 波倒置和 ST 段下降; 血浆 D-二聚体是交联纤维蛋白特异的降解产物, 有很高的阴性预测价值, 其值小于 500 μg/L, 可排除急性 PTE。动脉血气分析表现为 PaCO₂ 减少、pH 升高、伴或不伴有 PaO₂ 下降。

二、影像学诊断^[2,11-16]

影像学检查是诊断 PTE 的主要手段, 常用方法有普通 X 线胸片、肺通气/灌注扫描(V/Q)、超声波(包括超声心动图)、CT、磁共振成像和肺动脉造影, 肺动脉造影是目前诊断 PTE 的“金标准”。一旦临床怀疑有 PTE 的可能, 应及早做无创性检查, 一般首选为 X 线胸片和核素 V/Q 检查, 同时用超声波和(或)核素扫描检查下肢深静脉; 凡诊断有疑问或急诊患者需要做溶栓、抗凝治疗时, 应选择增强螺旋 CT; 禁忌使用含碘造影剂的患者, 或者无螺旋 CT(电子束 CT 设备)时, 可选择 MRI 检查。急诊床旁超声波检查(包括盆腔-下肢静脉和经食管做超声波)可以作为筛选重症 PTE 的方法。当经以上检查仍然不能明确诊断, 或拟做经导管肺动脉溶栓时, 可行肺动脉造影术。

三、介入治疗

经导管血管内溶栓治疗在冠状动脉、中枢神经系统及外周血管血栓栓塞等方面应用历史较长、积累的经验较多, 而在 PTE 的治疗方面报道较少。20 世纪 80 年代后期曾有人报道, 肺动脉内插入导管溶栓治疗急性 PTE 的效果不比经外周静脉途径溶栓效果佳。与血管内溶栓治疗相比, 经导管肺动脉血栓清除术对临床医师更具有吸引力, 1960 年已有人首先报道用经导管“真空”吸引术成功抽吸实验犬肺动脉内血栓, 1971 年作者用此方法成功治疗 2 例巨块型 PET, 随后陆续有作者报道用导管抽吸术救治大块肺血栓栓塞病例^[4,7,17]。除了上述方法外, 20 世纪 90 年代相继发展了机械性抽吸、血栓捣碎及联合应用溶栓、抗凝剂等, 使介入疗效明显提高、并发症显著降低, 目前已成为救治重症 PTE 的首选方法^[5-9,18]。

(一) 适应证和禁忌证^[1,3,5]

1. 适应证。包括任何危及生命的肺动脉栓塞, 急性大面积 PTE 伴进展性低血压、严重呼吸困难、晕厥等, 存在经外周静脉途径溶栓的禁忌证、或者常规溶栓治疗效果不佳者, 无外科治疗指征或者外科治疗风险很高的巨块型 PTE, 伴有极易脱落的下腔静脉及下肢深静脉血栓者。

作者单位: 100853 中国人民解放军总医院介入医学科

2. 禁忌证。包括活动性脏器出血,近期发生颅内出血,2 周内有大手术和内脏穿刺检查史、特别是神经外科和眼科手术史者,近期曾做心肺复苏,血小板 $< 100 \times 10^9/L$; 存在严重感染性疾病,未能控制的重症高血压,存在血管造影的禁忌证等。慢性 PTE 由于血栓已经与血管壁粘连机化,一般不选择介入治疗。需要强调的是,介人性溶栓可将多侧孔导管直接插入血栓内,在增加局部药物浓度的同时可以明显减少全身剂量,因此造成出血的风险较外周静脉溶栓低;另外,介入治疗的方法不仅局限于溶栓,还包括血栓抽吸、套取、捣碎等机械性开通技术,适应证应比常规静脉溶栓适当放宽。

(二) 术前准备^[3,4,8,10] 完善血管造影术的术前常规检查,如血、尿常规检查,凝血机能相关项目,心电图,肝、肾功能,碘过敏试验等;术前应完善必要的影像学检查,完成各项医疗文书签字。PTE 伴有血流动力学不稳定时于介入治疗前后应收入监护病房,监测血压、心率、呼吸、心动图及血气分析;重症患者应绝对卧床,有严重胸痛者可给予镇痛剂(吗啡、派替啶)。当患者 $PaO_2 < 60 \sim 65 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)$, 应面罩或气管插管给氧。对于伴有低血压或休克者,可静脉滴注多巴胺、间羟胺,维持体循环收缩压在 $90 mmHg$ 以上;应适当控制液体量,过多时可能加重患者症状。术前可给予静脉点滴前列腺素 E_1 、口服血管紧张素转换酶抑制剂,以缓解肺动脉高压。

(三) 常用药品和器材^[3-6]

1. 链激酶(SK)。经外周静脉溶栓时首次冲击量为 $25 \sim 40$ 万 $U/30min$,然后酌情以 10 万 U/h 、持续 $24h$ 维持;应用经导管溶栓时可适当减少剂量,另外由于 SK 具有抗原性,故治疗前宜用抗过敏剂(地塞米松或苯海拉明)。

2. 尿激酶。经外周静脉溶栓总剂量为每 $24h$ $1 \sim 2$ 万 U/kg ,一般先给予 $20 \sim 30$ 万 U 冲击量。经导管溶栓的最适剂量尚无定论,有人报道单次治疗的最大剂量达 200 万 $U/2 \sim 4h$,但一般在一次介入治疗(约 $2h \sim 6h$)过程中以 $70 \sim 100$ 万 U 为宜。

3. 重组组织型纤溶酶原激活剂(rt-PA)。静脉给药 $50 \sim 100 mg/2h$,优点为不会耗尽纤维蛋白原,不会出现全身高溶状态,无过敏反应,溶解凝血块的速度较链激酶和尿激酶快,但费用较高。

4. 抗凝剂。常用普通肝素,术中肝素化参考剂量为 $5 \sim 10$ 万 U/kg 。

5. 急救药物和器材。包括除颤器、吸痰器及其

他心肺复苏设备和药物。

6. 导管和导丝。常规准备 $4 \sim 5F$ 肺动脉造影管、猪尾形、眼镜蛇形及多功能性导管;拟做溶栓或取栓治疗时,应备 $7 \sim 10F$ 导引导管。其他类型导管,如专用溶栓导管、薄壁大腔抽吸导管($6 \sim 9F$)和血栓捣碎器材等都有市售产品,视个人使用习惯和患者具体情况而定。导丝应常备亲水超滑型、普通“J”型和带“J”形头的加强型,后两者用于辅助捣碎血栓。

(四) 基本操作步骤^[4,6]

1. 术中监护。由于肺动脉造影和治疗经过右心房、右心室,导管和导丝可刺激心壁诱发心律失常,故应常规做心电图监护。其他监测尚应包括呼吸、血压、血氧饱和度。

2. 右心及肺动脉测压。常规做中心静脉、右心房、右心室及肺动脉测压,有条件时,应做持续肺动脉压力监测。术中酌情做血气分析。

3. 肺动脉造影。一般首选经股静脉穿刺做肺动脉造影,对经股静脉途径有困难者(如存在下肢深静脉血栓阻塞),可选择经颈静脉或上肢静脉途径。应分别做选择性左、右肺动脉插管造影,摄像体位至少包括正位和斜位,必要时(如怀疑病变位于右中叶和左肺舌叶)补充侧位取像;对于外周型 PTE,还应补充做超选择性肺段和亚段动脉造影。

4. 术中肝素化。经外周静脉途径推注 $5 \sim 10$ 万 U/kg ,此后按 $1000 U/h$ 补充;术中酌情监测活化部分凝血活酶时间(APTT)、纤维蛋白原水平及其他凝血指标,以调整肝素用量。

(五) 常用介入技术^[4,10,17,18]

1. 导引导管的应用。完成肺动脉造影后,应用导丝交换技术插入 $7 \sim 10F$ 的薄壁导引管至拟治疗的肺动脉。使用导引导管的目的是避免因术中反复更换导管、导丝刺激心壁而诱发心律失常。

2. 接触性溶栓。理论上讲,经导管肺动脉内给予溶栓剂比经外周静脉途径用药有较大优势,可减少药物剂量、提高局部药物浓度、发生出血并发症的可能性较小。但有不少研究发现,传统经导管溶栓(单纯将导管置留肺动脉内注入溶栓剂)与经静脉溶栓对于血栓溶解速度、肺动脉压下降无显著差别。最近研究发现,采用接触性导管溶栓技术可大大提高溶栓效果、缩短治疗时间;采用新型溶栓导管(如各种多侧孔导管)可明显增加溶栓剂在栓子内的浓度;对于大块栓子,采用接触性溶栓、配合血栓抽吸技术,使急诊救治成功率明显提高。接触性溶栓是

指将导管超选择性插至栓子内(避免插入动脉细小分支),经造影证实导管位置正确后注入溶栓剂,首次冲击量尿激酶 25~30 万 U/20min,此后的参考剂量 10~20 万 U/h,总量以 ≤ 75 万 U 为宜;术中交替注入肝素盐水(10U/ml)可以增强溶栓效果。使用较小容量注射器(1~2ml)在注射过程中可在导管端、侧孔处形成较高压力的喷射微细水柱,后者使药物与血栓充分接触,同时兼有机械性碎栓作用(此方法又称“水喷射溶栓法”)。

3. 经导管血栓抽吸术。适用于急性大块栓塞者,一般与血栓捣碎和溶栓联合进行;当存在溶栓的禁忌证时,亦可单独使用此技术。目前使用的抽吸导管类型较多,最简单者为手工大容量(≥ 50 ml)注射器抽吸、配合使用薄壁大腔型(内径 >0.07)抽吸导管,可满足大多数患者治疗要求;使用普通造影导管(内径 0.038 吋)仅能抽出较小的栓子,需要反复抽吸;机械辅助抽吸导管如 hydrolyser 型、Gunther 导管、Amplatz 型等,抽吸效果更好,惟费用较高,有些器材可能对血管内膜造成一定程度的损伤。如病变为多发性时,一般先处理较容易治疗或病变较轻的栓塞区;对于急诊重症大块阻塞患者,治疗时以血栓抽吸为主,以尽快恢复栓塞区灌注、降低肺动脉压力。

4. 经导管肺动脉内血栓捣碎。捣碎栓子的目的是便于抽吸和溶解,已如前述,此方法仅作为接触性溶栓和血栓抽吸的辅助措施。常用捣碎器材有猪尾型导管、“J”形导丝、Amplatz 血栓剥脱导管、水喷射-血栓抽吸导管旋转导管以及其他各种新设计的血栓捣碎器。

5. 经导管血栓套取器取栓术。对于危重巨块型 PTE,如果血栓所在的解剖位置适合于血栓套取,可首选此方法、以缩短救治时间;另外,单纯血栓套取术也适用于存在使用溶栓剂禁忌证者。目前常用的套取器材有 Ponomar 经颈静脉途径血栓抓取器、球囊辅助套取器、微网篮式套取器、自展式支架套取器等,其中微型网篮式套取器导管鞘较柔软、纵向顺应性较好,较适合于肺动脉取栓。

6. 球囊扩张和支架植入。适用于慢性阻塞或者经血栓抽吸、溶栓后仍然存在管腔狭窄者。单纯球囊扩张术可作为机械性血栓捣碎技术之一使用,但主要用于存在器质性狭窄、支架植入前后;对于经充分溶栓、血栓抽吸后仍然存在机化附壁血栓、并且有血流动力学意义者,可先植入支架、然后用球囊导管进行扩张,以减少机化栓子向外周游走的机会。

任何用于外周血管的支架均可用于肺动脉内植入,常用者有 Wallstent、Palmaz 支架、Smart 支架、镍钛合金支架;对于肺动脉而言,要求支架顺应性(纵向柔软性)好、术中释放时定位容易,植入时尽可能避免遮挡肺动脉分支开口。

7. 腔静脉过滤器植入。腔静脉过滤器多达 10 余种,常用者有 Greenfield filter、Gunther filter、Bird's nest filter、Vena tech-LGM filter、Simonson filter、以及各种临时性过滤器,后者于植入后 2 周内可以被取出。过滤器的基本结构为金属丝制作的网状、伞状或鸟巢状构型,藉此阻挡较大的栓子。适应证包括 PTE 存在抗凝禁忌证、经充分抗凝治疗仍然再发 PTE、经影像学检查证实下腔静脉和髂静脉存在大块血栓、有发生致死性 PTE 可能以及心、肺储备功能较差的 DVT 患者。腔静脉过滤器植入术是一简单的治疗技术,对设备要求不高,技术成功率高,并发症发生率很低。大宗临床应用总结表明,腔静脉过滤器植入可有效地预防 DVT 发生 PTE,明显降低突发致死 PTE 的发病率,不仅对预防 PTE 复发有肯定作用,对于高危 PTE 患者的预防有重要作用。

8. 其他方法。文献报道,电解溶栓取栓、超声波溶栓等也可用于 PTE 的治疗,但大多仅限于实验研究。

(六) 术后辅助治疗与观察^[4,5]

1. 治疗后复查。包括血气分析、右心、肺动脉测压及造影等。治疗有效的指标有肺动脉收缩压下降、心输出量增加、动脉血氧分压改善。

2. 术后一般处理。基本原则同内脏血管造影术后治疗,包括使用抗生素 2~3 d、酌情输液或给予利尿剂促进造影剂排除。

3. 术后抗凝治疗。抗凝剂本身对已形成的血栓几无作用,但抗凝治疗可防止 PTE 的发展和复发。常用抗凝剂有普通肝素、低分子肝素和华法令。肝素的参考剂量每 24h 为 10~15U/kg,使用 1 周左右,以后可采用皮下注射肝素或口服抗凝剂,持续 3~6 个月。妊娠时发生 PTE 使用肝素是安全的,它不能通过胎盘,对胎儿无影响,但妊娠时常发生肝素拮抗,此时应增加肝素剂量;恶性肿瘤患者的 DVT 复发率高,应酌情延长抗凝治疗时间。口服华法令在开始时与肝素同时并用,起始剂量为 2~3mg,经 2~3 d 充分发挥作用后停用肝素;后续治疗量视凝血酶原时间而定,将凝血酶原时间维持在 25~30s(正常值 12s);在治疗过程中如果发生出血,应立即

停药,并酌情给予维生素 K 或输入新鲜血浆。其他类型口服抗凝剂,如双嘧达莫、阿司匹林等,也可用做长期抗凝治疗。

4. 随访观察。常规复查项目有血氧饱和度、X 线胸部平片、V/Q 检查、增强 CT 扫描等。

(七) 并发症及其预防^[4]

1. 出血。为介入治疗 PTE 最常见并发症,发生率约 1%~8%,其中穿刺部位出血最多见,其次为颅内出血,后者与既往存在脑血管疾病有关。对于高危患者,术中应特别注意监测凝血指标、控制单位时间内使用溶栓剂总量、严密观察神经系统症状及体征。

2. 溶栓剂过敏。主要见于使用链激酶。

3. 微小气泡栓塞。常见症状有心绞痛、心电图 S-T 段抬高、心律失常、急性脑梗死,发生率约 0.5%~1%,原因与操作技术不熟练有关。

4. 心脏血管损伤。当使用导管、导丝不当时,有可能损伤右心房、室壁、肺动脉,发生率约 0.1%~1%。

5. 肺再灌注损伤和肺出血。多见于亚急性和慢性 PTE 治疗成功后,术后给予小剂量激素和维生素 C 可减少此种并发症的发生率。

6. 其他少见并发症。介入治疗 PTE 后可发生肺炎、肺梗死、菌血症、败血症等,仅见个别报道。

(八) 介入治疗 PTE 的临床疗效评价 在我国,PTE 已不再是少见疾病,一方面,随着诊断意识、诊断技术的提高,减少了漏诊和误诊率;另一方面,随着人口的老齡化、不良生活习惯(如吸烟、饮食不合理、少活动、长途飞行)以及某些医源性因素(如术后长期卧床、有创性血管内检查等),使 PTE 的患病绝对人数上升。急诊介入治疗对于降低大面积或症状性 PTE 的病死率有重要价值,技术成功率达 85%~95%,临床有效率达 90%,并发症发生率约 2%~5%;经治疗后,患者肺动脉压力下降、心输出量增加、血氧饱和度增加、呼吸困难症状改善。介入治疗的疗效与病程有很大关系,一般症状发作后 2 周内内有较好疗效。介入治疗对慢性 PTE 疗效有限,除了对少数中心性肺动脉狭窄可用支架开通外,对于外周性复发性 PTE 无作用。

参考文献

- Johnson MJ. Current strategies for the diagnosis of pulmonary embolus. *JVIR*, 2002, 13: 13-23.
- Loud PA, Katz DS, Bruce DA, et al. Deep venous thrombosis

- with suspected pulmonary embolism: detection with combined CT venography and pulmonary angiography. *Radiology*, 2001, 219: 498-502.
- Arcasoy SM, Kreit JW. Thrombolytic therapy of pulmonary embolism: a comprehensive review of current evidence. *Radiology*, 2001, 219: 580.
- Morgan JT, Castaneda W. Treatment options for massive pulmonary embolism. *Semin Intervent Radiol*, 2000, 17: 147-156.
- De Gregorio MA, Gimeno MJ, Mainar A, et al. Mechanical and enzymatic thrombolysis for massive pulmonary embolism. *J Vasc Interv Radiol*, 2002, 13: 163-169.
- Muller-Hulsbeck S, Brossmann J, Jahnke T, et al. Mechanical thrombectomy of major and massive pulmonary embolism with use of the Amplatz thrombectomy device. *Invest Radiol*, 2001, 36: 317-322.
- Fava M, Loyola S, Huete I. Massive pulmonary embolism: treatment with the hydrolyser thrombectomy catheter. *JVIR*, 2000, 11: 1159-1164.
- Uflacker R. Interventional therapy for pulmonary embolism. *JVIR*, 2001, 12: 147-164.
- Kinney TB, Valji K, Rose SC, et al. Pulmonary embolism from pulse-spray pharmacomechanical thrombolysis of clotted hemodialysis grafts: urokinase versus heparinized saline. *JVIR*, 2000, 11: 1143-1152.
- Lee AY, Hirsh J. Diagnosis and treatment of venous thromboembolism. *Annu Rev Med*, 2002, 53: 15-33.
- Wilson HT, Meagher TM, Williams SJ. Combined helical computer tomographic pulmonary angiography and lung perfusion scintigraphy for investigating acute pulmonary embolism. *Clin Radiol*, 2002, 57: 33-36.
- Kruger S, Haage P, Hoffman R, et al. Diagnosis of pulmonary arterial hypertension and pulmonary embolism with magnetic resonance angiography. *Chest*, 2001, 120: 1556-1561.
- Garg K. CT of pulmonary thromboembolic disease. *Radio Clin North Am*, 2002, 40: 111-122.
- Enzweiler CN, Wiese TH, Lembcke AE, et al. Electron beam tomography of interpulmonary saddle embolism: extent and vascular distribution. *J Comput Assist Tomogr*, 2002, 26: 26-32.
- Tillie-Leblond I, Mastora I, Radenne F, et al. Risk of pulmonary embolism after a negative spiral CT angiogram in patients with pulmonary disease 1-year clinical follow-up study. *Radiology*, 2002, 223: 461-467.
- Schoepf UJ, Holzknecht N, Helmberger TK, et al. Subsegmental pulmonary emboli: improved detection with thin-collimation multi-detector row spiral CT. *Radiology*, 2002, 222: 483-490.
- Goldhaber SZ. Integration of catheter thrombectomy into our armamentarium to treat acute pulmonary embolism. *Chest*, 1998, 114: 1237-1238.
- Sofocleous CT, Hirtichs C, Behramipour P, et al. Percutaneous management of life-threatening pulmonary embolism complicating early pregnancy. *JVIR*, 2001, 12: 1355-1356.
- Athanasoulis CA, Kaufman JA, Halpern EE, et al. Inferior vena caval filters: review of a 26-year single-center experience. *Radiology*, 2000, 216: 54-66.

(收稿日期: 2002-07-10)

作者: 王茂强, 高育璇
作者单位: 100853, 中国人民解放军总医院介入医学科
刊名: 介入放射学杂志 **ISTIC PKU**
英文刊名: JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY
年, 卷(期): 2002, 11(6)
被引用次数: 1次

参考文献(19条)

1. Johnson MJ Current strategies for the diagnosis of pulmonary embolus 2002
2. Loud PA, Katz DS, Bruce DA Deep venous thrombosis with suspected pulmonary embolism:detection with combined CT venography and pulmonary angiography 2001
3. Arcasoy SM, Kreit JW Thrombolytic therapy of pulmonary embolism:a comprehensive review of current evidence 2001
4. Morgan JT, Castaeda W Treatment options for massive pulmonary embolism 2000
5. De Gregorio MA, Gimeno MJ, Mainar A Mechanical and enzymatic thrombolysis for massive pulmonary embolism 2002
6. Muller-Hulsbeck S, Brossmann J, Jahnke T Mechanical thrombectomy of major and massive pulmonary embolism with use of the Amplatz thrombectomy device 2001
7. Fava M, Loyola S, Huete I Massive pulmonary embolism:treatment with the hydrolyser thrombectomy catheter 2000
8. Uflacker R Interventional therapy for pulmonary embolism 2001
9. Kinney TB, Valji K, Rose SC Pulmonary embolism from pulse-spray pharmacomechanical thrombolysis of clotted hemodialysis grafts:urokinase versus heparinized saline 2000(11)
10. Lee AY, Hirsh J Diagnosis and treatment of venous thromboembolism 2002
11. Wilson HT, Meagher TM, Williamsn SJ Combined helical computer tomographic pulmonary angiography and lung perfusion scintigraphy for investigating acute pulmonary embolism 2002
12. Kruger S, Haage P, Hoffman R Diagnosis of pulmonary arterial hypertension and pulmonary embolism with magnetic resonance angiography 2001
13. Garg K CT of pulmonary thromboembolic disease 2002
14. Enzweiler CN, Wiese TH, Lembcke AE Electron beam tomography of interpulmonary saddle embolism:extent and vascular distribution 2002
15. Tillie-Leblond I, Mastora I, Radenne F Risk of pulmonary embolism after a negative spiral CT angiogram in patients with pulmonary disease 1-year clinical follow-up study 2002
16. Schoepf UJ, Holzkecht N, Helmlberger TK Subsegmental pulmonary emboli:improved detection with thin-collimation multi-detector row spiral CT 2002
17. GoldhaberSZ Integration of catheter thrombectomy into our armamentarium to treat acute pulmonary embolism 1998
18. Sofocleous CT, Hinrichs C, Bahramipour P Percutaneous management of life-threatening pulmonary embolism complicating early pregnancy 2001

19. [Athanasoulis CA](#), [Kaufman JA](#), [Halpern EE](#) [Inferior vena caval filters:review of a 26-year single-center experience](#) 2000

引证文献(1条)

1. [蒋国民](#), [赵进委](#), [陈亚贤](#), [韦国桢](#), [俞小卫](#) [Amplatz血栓消融器在急性肺动脉栓塞中的临床应用](#)[期刊论文]-[介入放射学杂志](#) 2006(7)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200206031.aspx

授权使用: qkahy(qkahy), 授权号: 2d608a5a-3b11-4ac6-81d5-9e38016c46be

下载时间: 2010年11月24日