

하지 심부정맥 혈전증의 혈관 내 치료 동안 예방목적의 하대정맥필터 설치¹

노병석 · 조한일 · 이엽식 · 방동호 · 박성훈 · 이영환

목적: 하지 심부정맥 혈전증의 혈관 내 치료 동안 폐혈전증의 방지를 위한 예방목적 하대정맥필터 설치의 유용성에 대하여 알아보았다.

대상과 방법: 심부정맥 혈전증으로 진단되어 하대정맥필터를 설치한 후 인터벤션 시술-카테터 국소 혈전용해술, 흡입 및 기계적 혈전 제거술, 스텐트 설치를 시행한 43명(여자 22명, 남자 21명, 평균나이 63세)를 대상으로 하였다. 혈전제거술 동안 폐색전증의 발생, 필터 내 혈전의 유무, 혈전의 양을 분석하였다.

결과: 모든 예에서 성공적으로 하대정맥 필터를 설치할 수 있었고 시술 동안 폐색전증의 발생과 확인된 폐색전증의 악화를 방지할 수 있었다. 정맥조영술에서 43명 중 19명(44%)에서 필터 내 혈전이 없었고 24명(56%)에서 혈전이 확인되었다. 24명 중 10명에서 필터 내에 적은 양의 혈전이, 14명에서 많은 양의 혈전이 확인되었다. 17명에서 하대정맥필터를 시술 후 제거하였고 설치 기간은 평균 15.3일(분포 6-45일)이다.

결론: 하지 심부정맥 혈전증에서 혈관 내 인터벤션 시술 동안 하대정맥필터 내 혈전은 56%의 많은 환자에서 확인되었으나 폐색전증은 모든 예에서 차단되어 예방은 효과적이었다.

하지 심부정맥 혈전증은 발병 초기에 폐색전증에 의한 심각한 합병증이 발생할 수 있고, 치료는 대부분 항응고 요법으로 시행되고 있다. 항응고 요법의 효과가 부족한 경우는 카테터를 혈전 부위에 삽입하여 혈전 내로 혈전용해제를 직접 주입하는 방법이 효과적으로 인정되고 최근에 많이 시도되고 있다(1, 2).

카테터혈전용해술을 시도할 때 초기에 우려하였던 사항은 적극적인 시술로 말미암아 혈전 이동에 의한 치명적인 폐색전증의 발생이었다. 그러나 1990년대에 시작된 초기 결과에서 혈전용해술동안 폐색전증의 발생빈도가 낮게 보고되어 비교적 안전한 방법으로 인정되었다(3-5). 최근에 흡입 및 기계적 혈전제거술이 적극적으로 시도되면서 시술시간이 단축되고 혈전용해제의 사용량이 감소하면서 효과는 빠르게 나타나고 합병증이 감소하는 좋은 결과를 보이고 있다. 그러나 적극적인 혈전제거술 시행과정에서 심각한 폐색전증의 발생 가능성이 커지고 예방목적으로 제거가능 하대정맥 필터를 삽입하게 되었다. 필터삽입 후에 임상적으로 폐색전증은 거의 발생하지 않아서 더욱 적극적인 방법으로 혈전제거를 시도하게 되었다(6,

7). 그러나 폐색전증에 대한 예방목적의 필터를 사용할 필요가 없다는 주장도 있다(8).

이에 저자들은 예방목적의 하대정맥 필터를 설치 후 적극적인 혈관 내 인터벤션 시술도중에 폐색전증의 발생, 필터 내 혈전의 발견율을 분석하여 예방목적 하대정맥 필터의 유용성을 검토하였다.

대상과 방법

2002년에서 2006년 사이에 하지 심부정맥 혈전증에서 하대정맥 필터를 설치하고 혈관 내 혈전제거 인터벤션 시술을 시행하였던 43명을 대상으로 하였고, 여자가 22명 남자가 21명, 평균 연령은 63세로 나이는 22세에서 89세로 다양하였다.

모든 환자에서 하지 부종이나 통증이 뚜렷하였고 시술 전 43명 모두에서 시행한 컴퓨터단층촬영(Computed tomography, 이하 CT) 검사에서 하지 심부정맥 혈전증이 확인되었다. CT 검사는 4절편 다절편 전산화단층촬영(Multidetector row CT, 이하 MDCT) 장비(Somatom Volume Zoom, Siemens AG, Enlangen, Germany)를 사용하여 120 kVp, 165 mA, 정맥조영제(Ultravist 300, 한국 Schering, 서울, 대한민국) 150 mL를 3 cc/sec의 속도로 주

¹원광대학교 의과대학 영상의학과교실

이 논문은 2007년도 원광대학교 교비지원에 의해서 수행됨

이 논문은 2008년 11월 25일 접수하여 2009년 4월 7일에 채택되었음.

입하여, 흉부 폐동맥은 25초 후에 검출기 폭조절 3.0 mm, 절편두께 2.5 mm, 테이블이동 12.5 mm로 영상을 얻었다. 하대정맥과 하지 정맥은 신장에서 무릎 아래까지 150초 후에는 검출기 폭 조절 5.0 mm, 절편 두께 10 mm, 테이블이동 25 mm로 영상을 얻었고, 300초 후에는 검출기 폭 조절 2.5 mm, 절편 두께 3.0 mm, 테이블이동 12.5 mm로 영상을 얻었다.

하지 심부정맥혈전증은 좌측에 32명 우측에 9명 양측 하지에 2명이 발생하였고, 필터의 위치는 신정맥 하방에 6명은 신정맥 상방에 설치되었다. 필터 설치를 위하여 사용했던 통로는 36명에서 오른쪽 경정맥, 6명에서 오른쪽 총대퇴 정맥,

1명에서 왼쪽 총대퇴 정맥을 이용하여, 11명은 Trap Ease filter (Cordis, Miami, FL, U.S.A.) 32명은 Gunther Tulip vena cava filter (Cook, Bjaeverskov, Denmark)를 사용하였다. 하대정맥필터 설치 적응증은 항응고 요법을 시행하지 못하는 경우가 5명(12%), CT에서 폐색전증이 확인된 경우가 19명(44%), 하대정맥 내에 혈전(좌측 심부정맥혈전증 9명, 우측 1명, 양측 2명)이 발견된 경우가 12명(28%), 장골대퇴 정맥 내에 움직이는 큰 혈전이 있는 경우가 1명(2%), 높은 재발 위험성을 가진 경우가 15명(35%)이었고, 중복되는 경우가 많았다.

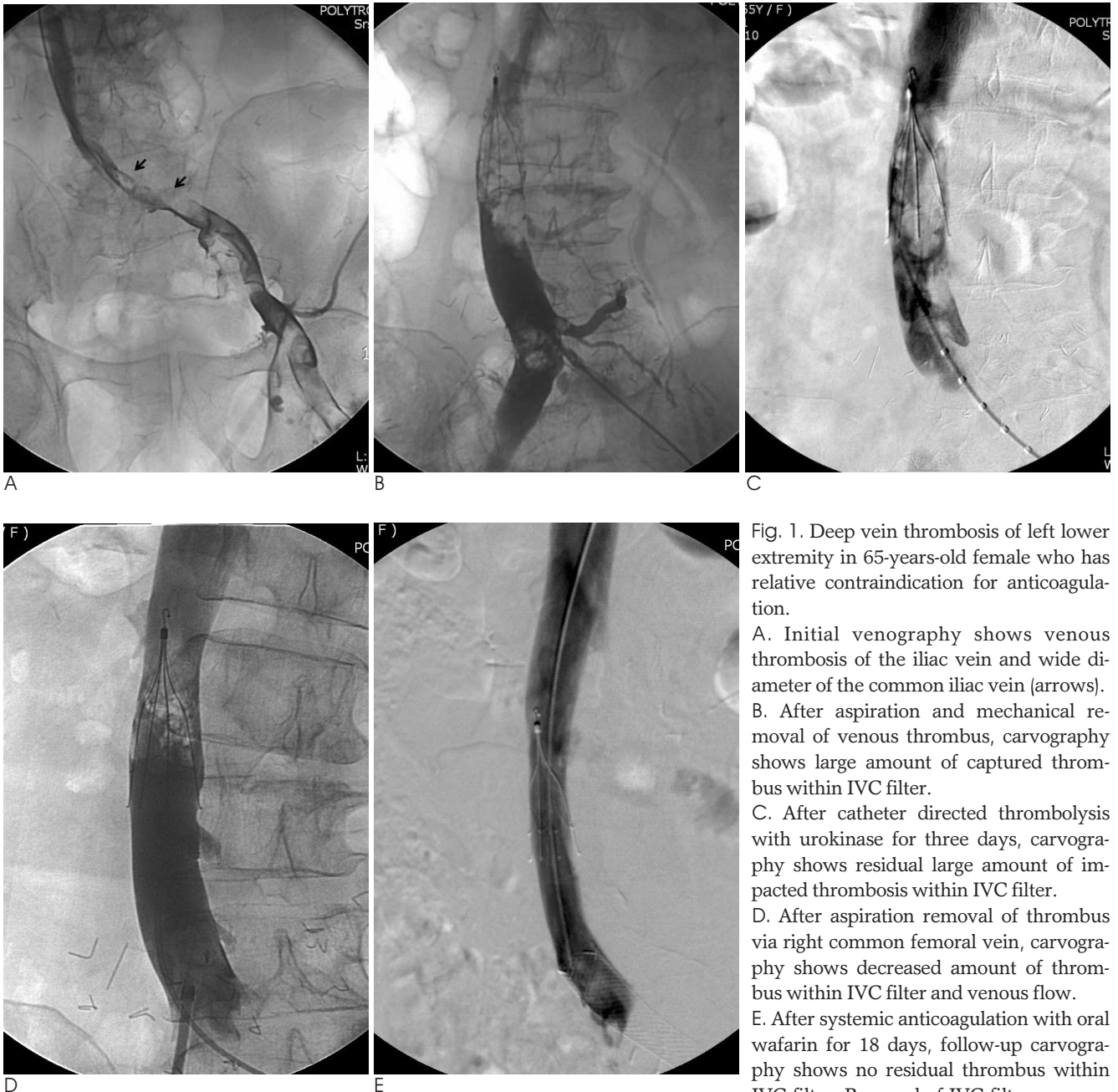


Fig. 1. Deep vein thrombosis of left lower extremity in 65-years-old female who has relative contraindication for anticoagulation.

A. Initial venography shows venous thrombosis of the iliac vein and wide diameter of the common iliac vein (arrows). B. After aspiration and mechanical removal of venous thrombus, carvography shows large amount of captured thrombus within IVC filter.

C. After catheter directed thrombolysis with urokinase for three days, carvography shows residual large amount of impacted thrombosis within IVC filter.

D. After aspiration removal of thrombus via right common femoral vein, carvography shows decreased amount of thrombus within IVC filter and venous flow.

E. After systemic anticoagulation with oral warfarin for 18 days, follow-up carvography shows no residual thrombus within IVC filter. Removal of IVC filter was performed through the right internal jugular vein.

하대정맥조영술 영상으로 필터 내 혈전을 확인하여 하대정맥의 직경과 필터 내 혈전의 직경을 비교하여 혈전의 양을 구분하였다. 필터 내에 혈전이 없음, 혈전의 직경이 하대정맥의 1/2 이내로 필터 제거 가능한 적은 양, 필터 내 혈전의 직경이 하대정맥 직경의 1/2 이상으로 필터의 제거가 위험한 많은 양으로 구분하였다(Fig. 1).

시술 전에 모든 43예에서 CT 검사를 시행하여 폐색전증, 혈전의 진행 정도, 혈전의 나이, 정맥 기형을 확인하였다. 시술 당일 하대정맥 필터를 설치하고 혈전에 접근하여 정맥 조영술을 시행하였다. 혈전의 전체범위를 확인하였고 다측공 카테터(5-Fr. multi-sideport catheter infusion set, Cook, Bloomington, IN, U.S.A.)를 이용하여 유로키나아제(녹십자, 한국)를 42명에서 주입하였다. 혈전이 부분적으로 제거되거나 혈전이 부드러워지면 33명에서 남아있는 혈전을 8-F 호 프만집(Hoffman sheath, Cook, Bloomington, IN, U.S.A.)를 이용하여 흡입 제거하였다. 혈전이 굳어 있어 효과가 떨어지는 9예에서는 Arrow-Trerotola percutaneous thrombectomy device(PTD; Arrow International, Reading, PA, U.S.A.)도구를 이용하여 혈전을 분쇄하고 흡입제거를 시도하였다. 혈전이 제거되어 심부 정맥 내경이 확보되었으나 장골정맥의 협착이 확인된 33예에서 직경 12-14 mm 스텐트(Wallstents, Schneider, Switzerland)를 삽입하고 풍선 카테터를 이용하여 정맥 내경을 확보하였다. 혈전이 제거되고 정맥의 내경과 혈류가 확보되면 혈전용해제 주입을 마치고 경구 항응고요법을 시작하였다.

시술 동안 반복적인 정맥조영술로 필터 내 혈전의 변화를 확인하였다. 심부정맥을 통한 혈전용해제의 주입으로 필터 내 혈전 양의 변화가 없으면 필터 내에 직접 유로키나아제를 주입하거나 흡입 혈전제거술을 시행하여 적극적으로 제거를 시도하였다.

하지 심부정맥 혈전증에 대한 인터벤션 치료를 마치고 혈전 재발의 위험성이 없으면 하대정맥 필터를 제거하였고, 필터 제거는 내정맥과 대정맥을 통하여 제거하였다. 그러나 필터 내에 많은 양의 혈전이 관찰되는 경우는 필터를 제거하지 못하고 항응고 요법을 시작하였다.

결 과

모든 환자에서 시술도중 CT 검사를 다시 시행하지 않았지만, 임상적인 증상으로 폐색전증이 발생하거나 폐색전증이 있던 환자에서 폐색전증이 심해진 경우는 없었다. 정맥 조영술에서 19예(44%)는 필터 내 혈전이 없었고, 24예(56%)는 혈전이 확인되었다. 혈전이 확인된 24예중 10예에서는 적은 양의 혈전이, 14예에서는 많은 양의 혈전이 확인되었다.

필터 내 많은 양의 혈전을 계속하여 관찰하였고 유로키나아제 작용에 의해서 혈전이 부분적으로 작아진 경우가 11예, 완전히 제거되고 없어진 경우가 2예, 전혀 반응이 없는 경우가 1예였다. 많은 양의 혈전이 있었던 정맥필터 제거는 7예에서는 이루어졌고 7예에서는 제거하지 않았다.

전체 43명 중 17명(40%)에서 하대정맥필터를 제거하였고, 설치되었던 기간도 6일에서 45일로 다양하였다(평균 15.3일). 하대정맥필터를 제거하지 않고 계속 유지된 경우가 26예(60%)였다. 제거하지 않은 이유는 재발의 우려가 높은 요인을 가진 경우가 22예, 필터 안에 많은 양의 혈전이 확인된 경우가 4예, 환자가 거부한 경우가 3예였고, 6예에서 중복되는 이유가 있었고, 기술적인 문제로 제거하지 못한 경우는 1예도 없었다.

고 찰

폐색전증이 발생하였으나 항응고 요법이 정상적으로 시행되지 못하는 경우에 하지 심부정맥 혈전에 의한 폐색전증의 진행을 막기 위한 물리적인 치료 방법으로 하대정맥 필터를 사용하였다. 쉽고 안전하게 설치와 제거를 할 수 있는 필터가 개발되면서 폐색전증이 발생하지 않아도 예방목적으로 하대정맥 필터의 사용이 많은 증가세를 보이고 있다(7). 카테타혈전용해술이 시도되면서 혈전의 직접적인 자극에 의한 색전 발생가능성이 기계적 및 흡입 혈전제거술에서는 더욱 높다고 생각하게 되어 예방목적으로 제거 가능 하대정맥필터를 적극적으로 사용하게 되었다(6, 7).

그러나 하지 심부정맥 혈전증 치료에서 예방목적의 제거가능 필터 사용에 대하여 반대하는 주장은 하대정맥과 하지의 혈전이 정맥 내에서 움직이는 현상은 많지 않고 대부분의 혈전은 길게 연결되어서 정맥 벽에 붙어 있는 양상으로 관찰되기 때문에 치료 과정에서 혈전 전이의 가능성은 적다고 말한다. 또한, 좌측 하지 심부정맥 혈전증은 대부분 총장골정맥의 협착에 의해서 혈전전이의 가능성은 더욱 낮은 편이라고 주장한다. 1990년대 초기부터 시작된 카테터 혈전용해술의 결과에서 하대정맥필터를 설치하지 않아도 시술 도중 폐색전증의 발생률이 낮은 1% 이하로 보고되었고 치명적인 폐색전증은 매우 드물게 발생하여(3-5), 카테터 혈전용해술은 안전한 방법으로 예방목적의 하대정맥 필터를 사용하지 않는다(8).

하지 심부정맥 혈전증에 대한 전신 혹은 카테터 유도 부분적인 혈전용해술과 적극적인 혈전제거술을 시행하는 과정에서 임상적으로 뚜렷한 폐색전증이 발생하지 않으니 예방목적의 필터 사용은 필요 없다는 주장과 임상적으로 뚜렷한 합병증의 발생은 낮게 보고되지만, 정맥 조영술에서 필터 내에 확인된 혈전의 빈도는 비교적 높아서 심각한 폐색전증의 발생 방지를 위하여 예방목적의 필터 사용은 필요하다는 주장이 서로 대립하고 있다. 혈전 제거과정의 심각한 폐색전증 발생의 보고는 드물지만, 저자들은 하지 정맥 혈전 제거 시술 과정에서 확인된 필터 내 혈전을 분석하여 예방목적의 필터 사용 의의를 확인하려고 본 연구를 시도하였다.

치료방법은 다양하지만, 시술도중과 필터 제거하기 전에 시행한 하대정맥조영술이나 CT 검사에서 발견된 필터 내 혈전의 발생은 여러저자들이 보고하였다. 필터를 설치하고 치료방법으로 단순한 예방목적, 항응고요법, 전신 혈전용해술, 카테터 혈전용해술, 적극적인 혈전제거 인터벤션을 시행한 보고로 다양하지만 필터 내 혈전발생은 평균 31.8%로 보고되고 있고,

분포도 83%에서 10%로 매우 다양하다(9-17). 치료방법에 따라서 필터 내 혈전 발견율에서 필터를 설치하고 특별한 치료를 하지 않았으나 23.3%, 10%에서 관찰되었고(12, 15), 항응고 요법만을 시행하였으나 18%, 12%(9, 16), 전신 혈전용해술을 시행하여 16%의 빈도를 보고하였다(10). 카테터 혈전용해술과 맥동살포법(pulse-spray)으로 혈전용해제를 주입한 보고는 83%, 61%로 매우 높았고(13, 14), 카테터 혈전용해술과 흡입 및 기계적 혈전제거술을 시행한 보고도 54.1%로 높았다(17). 치료 방법에 따른 필터 내 혈전 보고는 많지 않지만, 지금까지 보고된 결과는 항응고요법에 비하여 카테터 혈전용해술과 흡입 및 기계적 혈전제거술을 시행한 보고에서 훨씬 높은 발생 빈도를 보이고 있다. 양이 많거나 크기가 커서 의의가 있는 필터 내 혈전은 평균 27.5%에서 관찰되었고 치료방법에 따라서 5%에서 87%로 매우 다양하였으나 흡입 및 기계적 혈전제거술을 시행한 보고에서 87%로 가장 높았다(17).

저자들의 결과는 필터 내 확인된 혈전 빈도는 56%로 카테터 혈전용해술과 흡입 및 기계적 혈전제거술을 시행한 저자의 발생빈도 54%와 비슷한 결과를 보였고, 양이 많은 혈전의 빈도는 58%로 같은 시술을 시행한 결과의 빈도 87%보다는 낮았다(17). 결국 항응고요법에 비하여 혈관 내로 카테터를 삽입한 시술에서 필터 내 혈전 발생의 빈도가 높았고 흡입 및 기계적 혈전제거술의 인터벤션을 시행한 경우에 많은 양의 혈전이 확인되어 적극적인 치료 방법의 결과로 혈전 색전 발생의 빈도가 높게 보고되었다.

필터 내 혈전의 크기에 대한 기준도 보고에 따라 다양하였다. 대부분 혈전 직경을 측정하여 7 mm 혹은 10 mm보다 크면 많은 양으로 보고하였고(9, 11, 12, 15) 다른 기준으로 필터의 높이와 비교하여 혈전의 양을 보고하였다(17). 일반적인 기준은 정립되지 않았지만 하대정맥필터를 제거하는데 합병증의 발생이 없이 제거 가능하다고 판단되면 적은 양의 혈전으로, 제거하면서 폐색전증이 발생할 가능성이 커서 필터를 제거하지 못하는 경우를 많은 양의 혈전으로 판단하였고, 저자들은 하대정맥의 직경과 비교하여 필터 내 일부에 혈전이 관찰되고 하대정맥의 직경의 반보다 적으면 적은 양으로, 하대정맥의 반 이상을 차지한 혈전은 많은 양으로 나누었다(Fig. 1C).

크기가 크고 많은 양의 혈전 처리 방법도 다양하였으나 적극적으로 혈전제거를 시도한 저자들 대부분은 추가적인 혈전 용해제를 주입하여 혈전이 작아지거나 없어지면 필터를 제거하였다(10, 13, 14, 17). 저자들은 심부정맥 통하여 혈전용해제를 주입하여 필터 내 혈전이 작아지면 필터를 제거하였다. 혈전이 변화가 없으면 흡입 혈전제거술과 필터 내 혈전용해제를 주입하여 혈전의 양이 줄어들면 필터를 제거하였다. 필터 내 혈전의 흡입술은 흡입기구의 길이가 짧고 남아있는 혈전과 스텐트를 통하여 동측의 슬와정맥으로 시도하기는 어려워져 반대측 심대퇴정맥을 통하여 시행하였고 많은 양의 혈전 흡입을 제거할 수 있었다(Fig. 1D). 대부분 필터 내 혈전용해제의 직접 주입이 매우 효과적이다. 그러나 혈전의 반응이 없는 경우는 혈전 구조가 변화된 것으로 판단되었고 전체적인 시술 기간이 너무 길어지는 어려움 때문에 카테터 주입술은 마치고 항응

고요법을 시행하면서 필터 내 혈전이 작아지면 필터를 제거하였다(Fig. 1E). 이러한 노력에도 불구하고 반응이 없는 경우는 설치된 필터를 제거하지 않았다. 그러나 혈전 재발의 위험성이 높거나 필터 제거에 대한 이해가 없으면 제거하지 않았다.

결론적으로 증상이 뚜렷하고 CT 검사에서 확인된 하지심부정맥혈전증에서 적극적인 혈관 내 인터벤션 시술전에 하대정맥필터의 설치에 폐색전증 발생을 억제하는 좋은 효과가 있었다. 그러나 시술도중 필터 내 혈전발견율과 의의 있는 많은 양의 혈전 색전의 빈도가 높게 확인되어 예방목적의 하대정맥필터의 설치에 폐색전증 가능성이 큰 예에서 필요하다고 생각된다.

참 고 문 헌

1. 노병석, 김은아, 박기환, 윤권하, 소병준, 정선관, 등. 하지 심부 정맥 혈전증: 카테타를 이용한 혈전 용해술. *대한방사선의학회지* 2000;43:291-297
2. Sharafuddin MJ, Sun S, Hoballah JJ, Youness FM, Sharp WJ, Roh BS. Endovascular management of venous thrombotic and occlusive diseases of the lower extremities. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14:405-423
3. Semba CP, Dake MD. Iliofemoral deep venous thrombosis: aggressive therapy with catheter-directed thrombolysis. *Radiology* 1994;191:487-494
4. Bjarnason H, Kruse JR, Asinger DA, Nazarian GK, Deitz CA Jr, Caldwell MD, et al. Iliofemoral deep venous thrombosis: safety and efficacy outcome during 5 years of catheter-directed thrombolysis therapy. *J Vasc Interv Radiol* 1997;8:405-418
5. Mewissen MW, Seabrook GR, Meissner MH, Cynamon J, Labropoulos N, Haughton SH. Catheter-directed thrombolysis for lower extremity deep venous thrombosis: report of a national multicenter registry. *Radiology* 1999;211:39-49
6. Kinney TB. Update on inferior vena cava filters. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14:425-440
7. Rutherford RB. Prophylactic indications for vena cava filters: critical appraisal. *Semin Vasc Surg* 2005;18:158-165
8. Protack CD, Bakken AM, Patel N, Saad WE, Waldman DL, Davies MG. Long-term outcomes of catheter directed thrombolysis for lower extremity deep venous thrombosis without prophylactic inferior vena cava filter placement. *J Vasc Surg* 2007;45:992-997
9. Linsenmaier U, Rieger J, Schenk F, Rock C, Mangel E, Pfeifer KJ. Indications, management, and complications of temporary inferior vena cava filters. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1998;21:464-469
10. Lorch H, Welger D, Wagner V, Hillner B, Strecker EP, Herrmann H, et al. Current practice of temporary vena cava filter insertion: a multicenter registry. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:83-88
11. Thery C, Bauchart JJ, Lesenne M, Assermen P, Flajollet JG, Legghe R, et al. Predictive factors of effectiveness of streptokinase in deep venous thrombosis. *Am J Cardiol* 1992;69:117-122
12. Millard SF, Oliva VL, Bell SD, Valenti D, Rasuli P, Asch M, et al. Gunther tulip retrievable vena cava filter: results from the registry of the canadian intervnetinal radiology association. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12:1053-1058
13. Yamagami T, Kato T, Iida S, Hirota T, Nishimura T. Gunther tulip inferior vena cava filter placement during treatment for deep venous thrombosis of the lower extremity. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2005;28:442-453

14. Yamada N, Ishikura K, Ota S, Tsuji A, Nakamura M, Ito M, et al. Pulse-spray pharmacomechanical thrombolysis for proximal deep vein thrombosis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;31:204-211
15. Bovyn G, Ricco JB, Reynaud P, Le Blanche AF. Long-duration temporary vena cava filter: a prospective 104-case multicenter study. *J Vasc Surg* 2006;43:1222-1229
16. Miyahara T, Miyata T, Shigematsu K, Deguchi J, Kimura H, Ishii S, et al. Clinical outcome and complications of temporary inferior vena cava filter placement. *J Vasc Surg* 2006;44:620-624
17. Yamagami T, Yoshimatsu R, Matsumoto T, Nishimura T. Prophylactic implantation of IVC filter during endovascular therapies for deep venous thrombosis of the lower extremity: is it necessary? *Acta Radiol* 2008;49:391-397

J Korean Soc Radiol 2009 : 61 : 149-153

Prophylactic IVC Filter Placement during Endovascular Treatment of Deep Venous Thrombosis of the Lower Extremities¹

Byung-Suk Roh, M.D., Han Il Cho, M.D., Yeum Sik Lee, M.D.,
Dong Ho Bang, M.D., Seong Hoon Park, M.D., Young Hwan Lee, M.D.

¹Department of Radiology, Wonkwang University Hospital

Purpose: To evaluate the efficacy of an IVC filter implantation in the prevent of a pulmonary embolism (PE) during endovascular treatment for a deep venous thrombosis (DVT) of the lower extremities.

Materials and Methods: We implanted IVC filters in 43 patients (22 females, 21 males, average age: 63 years) with DVT and who had undergone treatments including thrombolysis, aspiration and mechanical thrombectomy, as well as stent placement. We evaluated the incidence of PE by capturing the thrombus within the IVC filters, as well as the amount of captured thrombus.

Results: New developing PE or aggravating of PE in patients with existing PE was avoided in all patients. No thrombus was evident in the IVC filter of 19 (44%) of the patients, whereas any thrombus was captured in 24 (56%) of the patients. Small amounts of thrombus were captured in 10 patients, whereas large amounts of thrombus were captured in 14 patents within the IVC filter. We performed a retrieval of the IVC filters in 17 patients within an average period of 15.3 days (range 6-45 days).

Conclusion: The captured incidence of migrated thrombus in the IVC filters was high in 56% of cases. As a result, PE was effectively prevented by IVC filters during the interventional treatment of DVT in the lower extremities.

Index words : Vena cava filters
Venous thrombosis
Lower extremity
Thrombolytic therapy
Pulmonary embolism

Address reprint requests to : Byung-Suk Roh, M.D., Department of Radiology, Wonkwang University Hospital
344-2 Shinyong-dong, Iksan, Chonbook 570-711, Korea.
Tel. 82-63-859-1922 Fax. 82-63-851-4749 E-mail: bsroh@wonkwang.ac.kr