

경피적 하대정맥 필터 설치술: 8예의 임상 결과¹

배경수 · 신현웅 · 박노혁 · 염현규 · 김용주

목 적 : 하대정맥 필터의 경피적 설치술의 유용성과 임상 결과에 대해 알아보고자 함.

대상 및 방법 : 최근 2년 동안 심부정맥 혈전증이 있는 환자 중 폐동맥 색전증이 확인된 환자에서 하대정맥 필터의 경피적 설치술을 시행한 8명을 대상으로 하였다. 적응증으로는 항응고제에 금기인 경우가 3예, 항응고제 치료에도 폐색전증이 있거나, 의심되는 경우가 5예였다. 7예에서 대퇴정맥을, 1예에서는 경정맥을 통해 하대정맥 조영상을 얻고, 신정맥 분지 위치, 혈전의 유무와 위치를 확인 후 필터 설치 위치를 결정하였다. 7예는 Bird's Nest 필터를 1예는 Greenfield 필터를 설치하였다. 경과 추적은 8예 모두에서 가능하였으며, 추적 기간 중 도플러 초음파는 7예, 전산화 단층 촬영은 3예, 단순 복부촬영은 3예 및 폐관류 스캔은 2예에서 시행하였다.

결 과 : 8예에서 모두 시술은 성공적으로 이루어졌다. 시술과 관련된 합병증으로는 Greenfield 필터의 이상위치에 설치된 경우가 1예, Bird's Nest 필터 철사의 이탈이 2예 있었으며, 후기 합병증으로는 하대 정맥 폐쇄가 초래된 경우가 2예, 흉통과 호흡곤란이 있어 임상적으로 폐동맥 색전증 재발이 의심된 경우가 1예 있었다. 그 외 7예에서는 폐색전증을 시사하는 임상 증상이나 소견은 보이지 않았다.

결 론 : 심부정맥 혈전증이 있으며 폐색전증을 가진 환자에서 항응고제 치료에 금기, 항응고제 치료에 반응이 없는 환자에서 예방목적으로 하대정맥 필터의 경피적 설치술은 안전하고 효과적인 시술이다.

항응고제 투여는 폐동맥 색전증의 가장 보편화된 치료방법이다. 그러나, 항응고제 치료에 금기이거나, 치료에 효과가 없는 환자들에게 폐동맥 색전증을 예방하는 방법으로 하대정맥을 기계적 방법으로 차단하는 방법이 연구되었다. 그중 외과적으로 직접 하대정맥을 주름(plication)을 만들거나, 결찰하는 방법은 전신 마취와 광범위 절개 수술로 인한 사망률이 문제가 되었다(1, 2). 1960년대 후반부터 투시하에 국소마취를 통해 대퇴정맥이나 경정맥을 절개하여 차단 기구인 필터를 하대정맥에 설치하는 방법들이 연구되어 왔으며, 1980년대에는 차단 기구의 경피적 설치술도 개발되었다(3). 본 연구는 하대정맥 필터 경피적 설치술의 유용성과 임상 결과에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1994년 4월부터 1996년 6월까지 심부정맥 혈전증이 있으며, 폐동맥 색전증이 확인된 환자 중 경피적 하대정맥 필터를 설치한 8명을 대상으로 하였다. 이중 여자가 5명 남자가 3명이었고,

연령은 32세에서 82세로 평균연령은 57세였다. 경피적 하대정맥 필터설치술의 적응증은 항응고제 치료에 금기인 경우가 3예(복강내 출혈, 출혈성 심장탐폰, 골수이형성 증후군)였으며, 항응고제 치료에도 폐동맥 색전증이 재발하거나, 재발이 의심되는 경우가 5예였다.

심부정맥 혈전증은 7예는 도플러 초음파, 1예는 하지 정맥 조영술, 1예는 방사핵종 정맥조영술을, 이 중 1예는 도플러 초음파와 방사핵종 정맥조영술을 모두 시행하여 진단하였으며, 폐동맥 색전증은 흉통, 호흡곤란 등의 증상 등의 임상양상과 함께, 7예는 폐환기와 관류 스캔, 1예는 폐동맥 조영술로 진단하였다.

7예는 대퇴정맥을, 1예는 경정맥을 설치 경로로 이용하였으며, 8예 모두에서 하대정맥 조영술을 시행하여 신정맥, 부속신정맥(accessory renal vein), 혈전의 유무와 위치를 측정 후 필터 설치 위치를 결정하였다.

사용된 필터로는 7예에서 Bird's Nest 필터(Cook Inc., Bloomington, IN)를, 1예에서 Greenfield 필터(Medi-tech, Inc., Watertown, MA)를 설치하였다. Bird's Nest 필터는 모두 대퇴정맥을 통해, Greenfield 필터는 경정맥을 통해 설치하

¹ 경북대학교 의과대학 진단방사선과학교실

이 논문은 1996년 9월 2일 접수하여 1996년 12월 3일에 채택되었음

였다. 설치 직후에도 전 예에서 하대정맥 조영술을 얻었다.

경과 추적은 8예 모두에서 가능하였으며, 평균 추적 기간은 12개월이었다. 추적 기간 중 도플러 초음파는 7예, 전산화 단층 촬영은 3예, 단순 복부 촬영은 4예, 폐관류 스캔은 2예에서 이루어 졌다.

결 과

8예에서 모두 시술은 성공적으로 이루어 졌다. 8예 모두에서 부속신정맥은 보이지 않았으며, 신정맥 상방까지 혈전이 있는 경우는 없어, 신정맥 하방 부위에 필터를 설치하였다(Fig. 1).

시술과 관련된 합병증으로는 Greenfield 필터의 총장골동맥 분지부 직상방에 이상위치에 설치된 경우가 1예 있었으며(Fig. 2), Bird's Nest 필터 철사의 이탈이 2예(Fig. 3) 있었다. 후기 합병증으로는 하대정맥 폐쇄가 초래된 경우가 2예, 임상적으로 폐동맥 색전증 재발이 의심된 경우가 1예 있었다. 폐색전증 재발이 의심된 1예에서는, 필터 시술 후 11개월째 갑작스러운 흉통과 호흡곤란으로 임상적으로 폐색전증 재발을 의심하였으며, 이때 폐색전증을 확인할 수 있는 다른 검사는 시행하지 않았고 별다른 치료 없이 증상이 호전되었다. 그 외 7예의 환자에서는 폐색전증 재발을 의심할 만한 임상 증상이나, 소견은 없었다. 하대정맥 폐쇄는 추적 도플러 초음파와 전산화단층 촬영으로 확인되었으며, 하지의 부종과, 하복벽에 측부 순환 정맥들이 관찰되었다(Fig. 4). 이 중 1예는 시술 후 1개월 후에 폐쇄가 일어났으며, 항응고제 치료 후 추적 검사에서 하대정맥 재개통을 보였다. 또 다른 1예에서는 시술 후 6개월에 폐쇄가 일어났으며, 이 경우는 항응고제 치료에도 재개통이 이루어지지 않았다.

시술당시 전례에서 양측 또는 단측성 하지 부종을 호소하였으며, 시술 후 2명의 환자에서 하지 부종이 지속되었으나 시술

전 보다 하지 부종이 심해진 경우는 없었다. 추적 폐관류 스캔을 시행한 2예에서도 새로 관류결손이 보이는 경우는 없었다. 추적 기간 중 3명의 환자가 사망하였는데 1예는 골수이형성 증후군, 1예는 자궁경부암으로 인해, 나머지 1예는 사망 원인을 알 수 없는 경우였다.

고 찰

폐동맥 색전증의 치료는 항응고제 치료가 원칙이지만, 항응고제 단독 치료 방법의 경우 사망률이 12%까지 보고되고 있으며(2), 또, 많은 환자에서 항응고제 치료가 금기이거나 비효과적인데 이때 폐동맥 색전증을 예방하기 위해 하대정맥을 기계적으로 차단하는 방법 중 필터의 경피적 설치술이 최근에 주로 이용되고 있다.

하대정맥 필터 설치술의 적응증으로는 항응고제 치료에 금기나 합병증을 보이는 경우, 항응고제 치료에도 불구하고 폐색전증이 재발하는 경우, 유동성 혈전 등을 가진 고위험군에서 예방 목적으로 설치하는 경우 등이 있다. 이중 과거에는 하대정맥 필터 설치술의 적응증 중 가장 많은 예가 항응고제 치료에 금기인 경우였으나, 최근에는 항응고제 치료에도 폐색전증이 재발하는 경우이며, 이는 항응고제 치료의 합병증이 감소했기 때문이라 여겨진다(4, 5).

하대정맥 필터 설치술의 합병증으로는, 경피적 설치와 관련된 기흉, 천자 부위의 혈종, 천자혈관의 혈전증 등과, 필터의 이상 위치 설치, 이동, 하대정맥 천공, 하대정맥 폐쇄, 폐색전증 재발 등이 있다(5, 6, 7)

과거의 필터 피포(sheath)의 직경이 커서 천자혈관의 혈전증이 문제가 되었으며, 실제 24 Fr 필터 피포를 설치한 경우 혈전증이 발생한 경우는 4-41% 정도이며, 증상이 있는 경우도

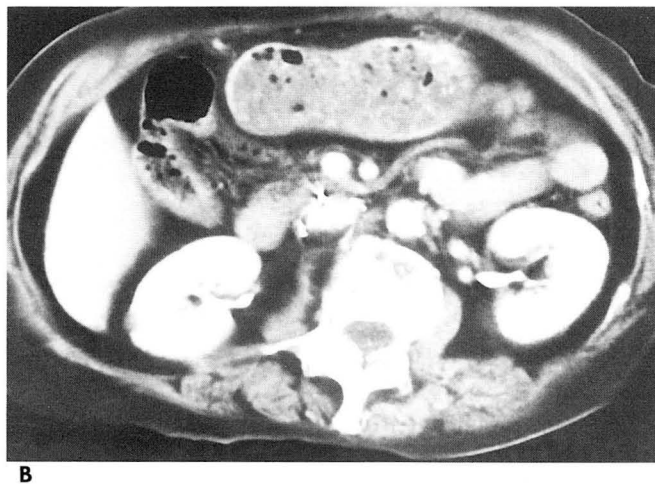
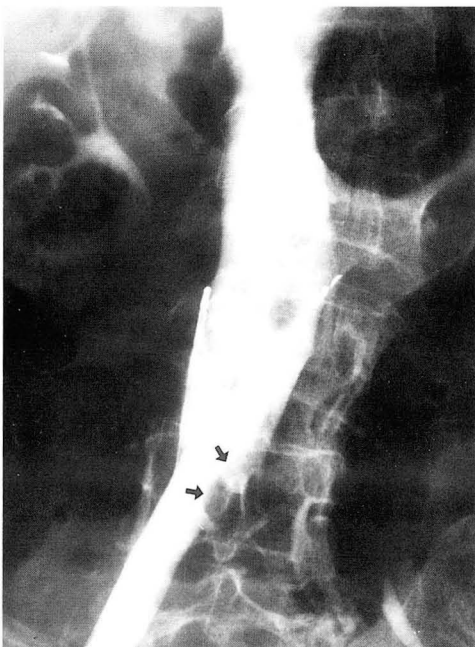
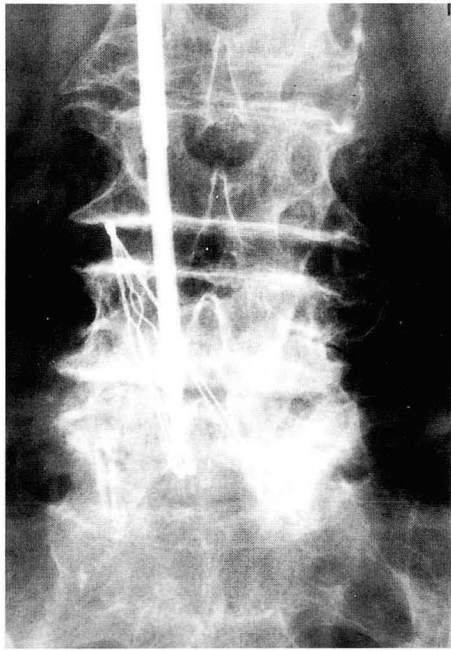
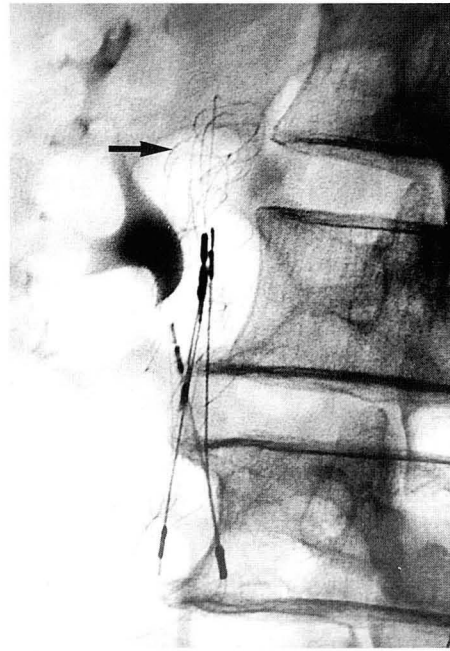


Fig. 1. A. Postplacement cavogram shows both renal veins and thrombus (arrows) in the left common iliac vein.

B. Follow-up CT scan, 24 months after insertion shows patent IVC, filter struts and wires within IVC.



2



3

Fig. 2. The Greenfield filter was placed through the right internal jugular vein. The filter was malplaced in the vena cava just above common iliac vein bifurcation.

Fig. 3. Magnified venogram shows prolapse of filter wires (arrow) above anchoring struts in the Bird's Nest filter.

4-24% 정도로 알려져 있으나(8, 9), 최근 필터 피포 직경이 12-14Fr로 감소되고 부터는 임상 증상이 있는 경우는 0-4%로 감소되었다. 이는 직경이 가는 필터 피포 사용으로 혈관의 내피 세포의 손상이 감소되었기 때문이라 여겨진다(10). 저자들의 경우에도 모든 환자에서 천자 부위에 수술 전에 없던 부종이 새로 생기거나, 술전보다 심하게 부종이 생긴 경우는 없었다.

Bird's Nest 필터의 경우는 고정된 형태의 필터가 아니라, 4개의 철사가 서로 엉키어 그물 모양을 형성하여, 혈전을 포획하게 되는데 철사의 엉키는 형태에 따라 그물의 형태의 변형이 될 수 있다. 즉 철사가 뻥뻥하게 엉키는지 느슨하게 엉키는지에 따라 혈전 포획 능력의 차이가 있을 것으로 예상되지만, 이로 인한 실제적인 혈전 포획능의 감소는 없는 것으로 알려져 있다(11, 12). 필터 철사 이탈의 빈도는 대개 13-45%정도 보고되고 있는데 이러한 빈도의 큰 차이는 현재 철사 이탈 정도의 정의가 내려지지 않고 있기 때문이라 생각된다. 철사 이탈이 발생하는 원인은 투시 하에서 필터 철사가 잘 보이지 않기 때문이다(13, 14).

하대정맥 필터 설치 후 항응고제 치료에 금기가 아닌 모든 예에서 heparin을 수술 후 3-5일 까지, 그 후는 coumadin 치료를 시행하였다. 항응고제 치료를 받은 4예 중에 하대정맥 폐쇄가 일어난 경우는 없었으며, 항응고제 치료를 받지 않은 4예(항응고제 치료에 금기인 경우: 3예, 임의로 항응고제 치료에 따르지 않은 경우: 1예) 중 2예에서 하대 정맥폐쇄가 일어났다. 하대정맥 필터 수술 후 심부정맥 혈전증에 상응하는 항응고제 치료가 필수적이라 생각된다.

합병증 발생 유무 평가하는 방법으로는 단순 복부 촬영, 하대정맥 조영술, 초음파, 전산화 단층 촬영 등을 들 수 있다. 단순 복부 촬영은 연속적인 촬영으로 필터의 이동 유무를 알 수 있는

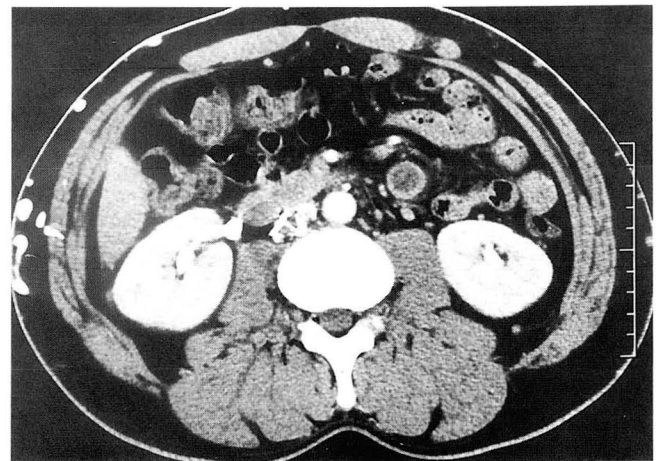


Fig. 4. Abdomen CT scan shows occlusion of IVC with multiple collateral vessels in the anterior abdominal wall.

가장 쉬운 방법이나 하대정맥의 폐쇄 등은 알 수 없으며, 하대정맥 조영술은 하대정맥의 폐쇄, 파열을 정확히 알 수 있으나, 침습적 방법이란 단점이 있다. 또 초음파는 하대정맥의 파열, 폐쇄를 발견하는 좋은 검사 방법이나 장관내 가스등으로 인해 기술적으로 검사가 어려울 수 있다. 전산화 단층 촬영은 필터의 상태 뿐 아니라, 하대 정맥의 폐쇄, 혈전 유무 등과 하대 정맥 주위 장기까지도 함께 평가가 가능한 가장 좋은 방법이다(7, 15).

최초로 임상에 사용된 Mobin-Uddin umbrella(Elgiloy Company, Elgin, IL)는 폐색전증 재발(2%)을 예방하는데는 효과적이었지만 하대정맥 혈전증으로 폐쇄가 일어나는 빈도는 43-70%로 매우 높았다(16, 17). 그후 개발된 Greenfield 필터는 하대정맥 주변부의 순환은 유지하면서 중심부의 혈전을 포

획하는 방식으로 폐동맥 색전증의 재발율도 낮게 유지시키면서 (4%) 하대정맥 폐쇄율을 5%까지 저하시켰다(1, 18). Bird's Nest 필터도 낮은 폐동맥 색전증 재발율(2.7%)과 낮은 하대정맥 폐쇄율을(2.9%) 보이고 있다(19).

최적의 필터의 조건은 모든 혈전을 포획해야 하며, 혈류를 방해해서는 안되며, 필터 자체가 혈전을 생성해서도 안되며, 작은 직경으로 경피적 설치가 용이해야 하며, 하대정맥에 고정이 잘 되어야 하고, 설치 후 제거, 재설치 가능해야 하며, 자기 공명 영상에도 인공 산물(artifact)이 없어야 한다(14). 현재 개발된 필터들은 이러한 모든 면을 모두 만족시키는 것은 하나도 없으며 각 필터마다 조금씩 서로 다른 특성을 가지고 있다. 이러한 필터들의 특성을 비교하기 위해 생체내 또는 생체의 모델을 이용하여 조사하였으나, 기술적으로 인체의 혈액학적 또는 생리학적인 면을 모두 고려하여 이상적인 모델을 만들기는 어려우며, 또 완벽하지 못한 이러한 모델을 통해 얻은 결과도 FDA에서 공인된 필터들에서는 큰 차이를 보이고 있지 않다 (14, 20-24). 하지만 각 필터의 특성은 조금씩 차이가 있는데 이를 알아두면 특정 상황에서 적절한 필터를 선택하는데 도움을 받을 수 있다. 예를 들면, 하대정맥의 직경이 28mm가 넘는 경우에는 Bird's Nest 필터가 적당하며, 상완정맥을 경피적설치 경로로 이용하는 경우는 Simom Nitinol(Nitinol Medical Technologies, Woburn, MA) 필터가, 신장정맥하방의 하대정맥의 길이가 짧은 경우는 LGM(B Braun/Vena Tech, Evanston, IL) 필터가 적당하다. 또 자기공명영상에 인공산물을 작게 나타내는 것은 Simon Nitinol, LGM, Titanium Greenfield filter를 들 수 있다. 앞으로 이러한 모든 면을 만족시킬 수 있는 이상적인 필터가 나올 것으로 기대된다(25).

이상으로, 심부 정맥 혈전증이 있으며 폐색전증을 가진 환자에서 항응고제 치료에 금기, 항응고제 치료에 반응이 없거나, 심부정맥혈전증과 폐색전증에 고위험군인 환자에서 예방 목적으로 하대정맥 필터의 경피적 설치술은 안전하고 효과적인 시술이다.

참 고 문 헌

- Mansour M, Chang AE, Sindelar WF. Interruption of inferior vena cava for the prevention of recurrent pulmonary embolism. *Am Surg* 1985; 51: 375-380
- Silver D, Sabiston DC. The role of vena caval interruption in the management of pulmonary embolism. *Surgery* 1975; 77: 3-10
- Roehm JF, Giantrusco C, Barth MH, Wright KC. Percutaneous transcatheter filter for the inferior vena cava. *Radiology* 1984; 150: 255-257
- Greenfield LJ, Peyton R, Crute S, Barnes R. Greenfield vena caval filter experience; Late result in 156 patients. *Arch Surg* 1981; 116: 1451-1456
- Greenfield LJ, Zocco J, Wilk J, Schroeder TM, Elkions RC. Clinical experience with Kimray Greenfield vena caval filter. *Am Surg* 1977; 185: 692-697
- Greenfield LJ, Michna BA. Twelve-year clinical experience with the Greenfield vena caval filter. *Surgery* 1988; 104: 706-712
- Miller CL, Wechsler RJ. CT evaluation of Kimray Greenfield filter complications. *AJR* 1986; 147: 45-50
- Mewissen MW, Erickson SJ, Foley WD et al. Thrombosis at venous insertion site after inferior vena caval filter placement. *Radiology* 1989; 173: 155-157
- Kantor A, Glanz S, Gordon DH, Sclafani SJ. Percutaneous insertion of the Kimray-Greenfield filter: Incidence of femoral vein thrombosis. *AJR* 1987; 149: 1065-1066
- Molgaard CP, Yucel EK, Geller SC, Knox TA, Waltman AC. Access site thrombosis after placement of inferior vena cava filters with 12-14F delivery sheath. *Radiology* 1992; 185: 257-261
- Shlansky-Goldberg R, Wing CM, Leveen RF, Cope C. Effectiveness of prolapsed Bird's nest filter. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4: 504-511
- Carlson JE, Yedlicka JW, Castaneda-Zuniga WR, Hunter DW, Amplatz K. Acute clot-trapping efficiency in dogs with compacted versus elongated wires in Bird's Nest filters. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4: 513-516
- Vesely T, Darcy M, Pincus D, Hicks M. Technical problems associated with placement of the Bird's Nest inferior vena cava filter. *AJR* 1992; 158: 875-882
- Katsamouris AA, Katsamouris A, Waltman A, Delichatsios M, Athanasoulis C. Inferior vena cava filter: in vitro comparison of clot trapping and flow dynamics. *Radiology* 1988; 166: 361-366
- Wingerd M, Bernhard VM, Maddison F, Towne JB. Comparison of caval filters in the management of venous thromboembolism. *Arch Surg* 1978; 113: 1264-1271
- Pasto ME, Kurtz AB, Jarrell BE, et al. Kimray-Greenfield filter: evaluation by duplex real-time/pulsed Doppler ultrasound. *Radiology* 1983; 148: 223-226
- Coleman CC, Castaneda-Zuniga WR, Amplatz K. Mobin-Uddin vena caval filters. *Semin Intervent Radiol* 1986; 3: 193-195
- Greenfield LJ. Current indications for and results of Greenfield filter placement. *J Vasc Surg* 1984; 1: 502-504
- Roehm JF, Johnsrude IS, Barth MH, Giantrusco C. The Bird's nest inferior vena cava filter: Progress report. *Radiology* 1988; 168: 745-749
- Thompson BH, Cragg AH, Smith TP, Bareniewski H, Barnhart WH, De-Jong SC. Thrombus-trapping efficiency of the Greenfield filter in vivo. *Radiology* 1989; 172: 979-981
- Robinson JD, Madison MT, Hunter DW, Castaneda-Zuniga WR, Amplatz K. In vitro evaluation of caval filter. *Cardiovasc Interv Radiol* 1988; 11: 346-351
- Palestrant AM, Prince M, Simon M. Comparative in vitro evaluation of the nitinol inferior vena cava filter. *Radiology* 1982; 145: 351-355
- Millward SF, Marsh JI, Pon C, Moher D. Thrombus trapping efficiency of the LGM(Vena Tech) and titanium Greenfield filters in vivo. *J Vasc Interv Radiol* 1992; 3: 103-106
- Burke PE, Michna BA, Harvey CF, Crute SL, Sobel M, Greenfield LJ. Experimental comparison of percutaneous vena caval devices: titanium Greenfield filter versus bird's nest filter. *J Vasc Surg* 1987; 6: 66-70
- Hicks ME, Dorfman GS. *Vena caval filter*. In Strandness DE, Breda AV. *Vascular disease: surgical and interventional therapy* 1st ed. New York: Churchill Livingstone Inc., 1994: 1017-1044

Percutaneous Insertion of Inferior Vena Cava Filter: Clinical Results of 8 Patients¹

Kyung Soo Bae M.D., Hyun Woong Shin M.D., No Hyuck Park M.D.
Hun Kyu Ryeom M.D., Yong Joo Kim M.D.

¹Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Kyungpook National University

Purpose: To evaluate the efficacy and clinical results of percutaneous insertion of inferior vena cava(IVC) filter.

Materials and Methods: Over a two year period, eight IVC filters were placed in eight patients with pulmonary thromboembolism resulting from deep vein thrombosis of the legs. The indications for placement were contraindication to anticoagulation(3), and recurrent pulmonary embolism during anticoagulant therapy(5). Both femoral(7) and jugular(1) routes were used for percutaneous transvenous insertion. To delineate the caval anatomy and to ensure placement just caudal to the renal vein, a cavogram was obtained before filter placement. Bird's Nest (7) and Greenfield (1) filters were inserted. Follow-up information was obtained by means of duplex sonography, CT scan, abdominal radiograph, and perfusion scan of the lungs, followed by clinical evaluation.

Results: In all cases, procedures were technically successful. Placement complications occurred in three patients. In one, the filter was inadvertently placed above the iliac bifurcation; in the other two, prolapse of the Bird's Nest filter wire occurred. Occlusion of IVC occurred in two patients, and recurrent pulmonary embolism was suspected in one, who suffered from chest pain and shortness of breath. In the other patients, there was no clinical evidence of recurrence of the pulmonary embolism.

Conclusion: Insertion of an inferior vena cava filter is a safe and effective method for the prevention of pulmonary embolism when anticoagulant therapy is either ineffective or contraindicated.

Index Words: Venae cavae, filters
Venae cavae, stenosis or obstruction

Address reprint requests to: Kyung Soo Bae M.D., Department of Diagnostic Radiology, Kyungpook National University Hospital
50, Samduk-dong 2ga, Chung-gu, Taegu, 700-412, Korea
Tel; 82-53-420-5390 Fax; 82-53-422-2677

《저작권에 관한 동의서》

라는 제목의 논문이 대한방사선의학회지에 출간될 경우 그 저작권을 대한방사선의학회에 이전한다.

저자는 저작권이외의 모든 권한 즉, 특허신청이나 향후 논문을 작성하는데 있어서 본논문의 일부 혹은 전부를 사용하는 등의 권한을 소유한다. 저자는 대한방사선의학회지로부터 서면허가를 받으면 타논문에 본논문의 자료를 사용할 수 있으며 이 경우 자료가 발표된 원논문을 밝힌다. 본논문의 모든 저자는 본논문에 실제적이고 지적인 공헌을 하였으며 논문의 내용에 대하여 공적인 책임을 공유한다.

본논문은 과거에 출판된 적이 없으며 현재 타학술지에 제출되었거나 제출할 계획이 없다.

제 1저자/ 년 월 일

제 2저자

제 3저자

제 4저자

제 5저자

제 6저자

[분 야 : _____]

본 동의서는 원고에 기술된 순서대로 전 저자의 서명이 있어야 함.

대한방사선의학회 원고 최종 점검표

- ☐ 원고 1부, 사진 1부를 동봉한다.
- ☐ 행간 여백 1행(double space)에 21×30cm (A4) 용지에 작성한다.
- ☐ 원고배열은 한글과 영문으로 기재된 표지, 내표지, 초록(한글과 영문), 서론, 대상 및 방법, 결과, 고찰, 참고문헌, 표, 사진설명의 순으로 한다.
- ☐ 초록은 목적, 대상 및 방법, 결과, 결론으로 나누어 기술한다.
- ☐ 영문초록 하단에 색인단어 (Index Words)를 기입한다.
- ☐ 저작권에 관한 동의서에 전 저자가 서명한다.
- ☐ 투고규정내의 저자 점검사항을 점검하였다.