

돼지에서 경동맥류 실험모델의 제작¹

서대철 · 서동만² · 윤태진² · 김길수⁴ · 원영철 · 정동진 · 신지훈 · 지은경 · 서미라
김경숙 · 방선우⁵ · 이민석 · 김현진 · 박상수³ · 김성태 · 최충곤 · 이호규 · 송호영

목 적 : 돼지 경동맥에서 실험 모델로 사용할 수 있는 동맥류 모델 제작을 정립하였다.

대상 및 방법 : 8마리의 돼지에서 14개의 동맥류를 만들었다. 시술 방법은 정맥 주사 마취 하에 방정중선(paramedian)으로 목의 피부를 절개하고 총경동맥과 외경정맥을 분리한 후 외경정맥의 일부를 절단하여 동맥류낭을 만들고 총경동맥의 측벽에 봉합하였다. 일주일 이내에 혈관 조영을 하였으며 4마리에서 색도플러 검사를 하였다. 혈관 조영은 초당 3장씩의 디지털 감산 혈관조영상을 얻었으며 동맥류 내의 혈류 흐름과 동맥류의 크기 및 총경동맥의 상태 등을 관찰하였다.

결 과 : 14개의 동맥류 중 10개에서 혈관조영상을 얻었다. 이 중 6개의 동맥류는 낭성의 동맥류 형태를 보였고 동맥류낭의 평균 크기는 $16 \times 10\text{mm}$, 목의 평균 크기는 5.3mm 였다. 나머지 4개는 분엽성 형태를 보였는데 동맥류낭의 평균 크기는 $9 \times 3\text{mm}$, 목의 크기는 3.7mm 였다. 근위부 총경동맥의 평균 내경은 4.5mm 였으며 동맥류 수술 부위에 평균 40%의 협착이 있었다. 색도플러 검사상에서는 동맥류의 원위부 벽을 따라 유입되어 근위부 벽 쪽으로 유출되는 혈류의 소용돌이 즉 특징적인 측벽 동맥류의 혈류 형태를 보였다.

결 론 : 외과적 수술 방법으로 돼지의 총경동맥에서 동맥류를 71%(10/14)에서 만들 수 있었으며, 이 동맥류 모델은 중재적 신경방사선학분야의 실험연구에 적절히 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

동물의 혈관에서는 사람의 두개강 내에서 발생하는 낭성 동맥류(saccular aneurysm)가 자연적으로 생기지 않으므로 여러 동물에서 동맥류의 수술적인 모델을 만들어 왔다(1-3). 최근 들어 중재적 방사선의학이 발달하여 뇌혈관 질환에 대한 경혈관 치료의 중요성이 날로 커짐에 따라 의료 재료의 임상 적용이나 특성 파악을 위한 동물 실험을 위하여 동물실험 모델이 많이 이용되고 있다(3-9). 이러한 동물 실험은 돼지나 개에서 많이 시행되고 있으나, 돼지의 경동맥 혈관은 인체에 적용할 수 있는 크기이며, 돼지의 응고 체계가 사람과 유사하여 해부학적으로나 생리적으로 인체를 대신한 동물 실험 모델로 적합하여 (5, 10-15) 중재적 신경방사선학 분야에서 실험 동물로 많이 이용되고 있다.

본 연구에서는 코일이나 스텐트 등의 적용 실험에 이용할 수 있도록 실험적 접근이 용이한 동맥류 모델을 돼지의 경동맥에

서 완성하고자 하였다.

대상 및 방법

집돼지(체중 25-30kg) 8마리에서 14개의 동맥류를 만들었다. 당일 금식을 시킨 돼지를 Rompun(20mg xylazine, Bayer Korea Ltd., Korea)을 $4\text{ml}(0.15\text{ml/kg})$, atropine 0.5mg, Zoletil 50(125mg tiletamine and 125ml zolazepam, Virbac Laboratories, France)을 30mg/kg 근육주사하여 마취를 유도한 후 돼지의 귀 정맥에 주사선을 유지하고 수술 도중에는 Rompun과 Zoletil 50을 3:1로 섞은 용액을 30분에서 한 시간 간격으로 2ml씩 주사하였다. 마취가 되면 돼지를 바로 누인(supine) 후 흉쇄유돌근(Sternocleidomastoid muscle)의 앞쪽선을 따라 경사진 수직 절개(vertical incision)를 하여 10cm정도 절개한 후 시야를 좋게 하기 위하여 mastoid로 벌려 놓은 후 넓은 목근(platysma muscle)을 박리하고 흉쇄유돌근을 앞으로 당긴 후 외경정맥(external jugular vein)을 찾아 아래위로 약 5cm 정도 박리하였다. 흉쇄유돌근의 뒤쪽 경계선을 따라 박리하여 목혈관신경집(carotid sheath)을 확인한 후 내경정맥(internal jugular vein)과 미주신경(vagus nerve)

¹울산대학교 의과대학 서울중앙병원 진단방사선과

²울산대학교 의과대학 서울중앙병원 흉부외과

³울산대학교 의과대학 서울중앙병원 의공학과

⁴울산대학교 서울중앙병원 아산생명과학연구소

⁵인제대학교 의과대학 진단방사선과

본 연구는 96년도 한국과학재단의 핵심전문연구비 (과제번호: 961-0706-050-1)에 의하여 수행되었음.

이 논문은 1997년 3월 20일 접수하여 1997년 6월 17일에 채택되었음.

등으로부터 총경동맥(common carotid artery)을 조심스럽게 분리해 내었다. 처음 2마리는 총경동맥과 인접해 있는 내경정맥으로부터 동맥류낭을 만들었으나 그 내경이 작아 더 이상 사용하지 않았으며 그 이후 6마리에서는 외경정맥으로부터 동맥류낭을 만들었다. 흉쇄유돌근의 뒤에 있는 심부 근막(deep fascia)을 조심스럽게 제거한 후 총경동맥과 외경정맥을 접근시켰다. 외경정맥을 5cm 정도로 확보한 후 동맥류낭(aneurysmal pouch)을 만들기 위하여 약 3cm 정도의 길이에서 3-0 black silk로 결찰하고 그 가운데를 이중 결찰하여 중간을 잘라 두개의 동맥류낭(aneurysmal pouch)을 만든 후 파파베린(papaverine)과 생리식염수에 적신 거즈에 놓아 두었다가 한개 혹은 두개를 사용하였다. 총경동맥의 외막을 잘 박리하고 약 5mm 크기로 수직방향의 동맥절개(vertical arteriotomy)를 한 후, 7-0 prolene실(blue monofilament polypropylene, Ethicon, United Kingdom)로 정맥의 끝과 절개된 동맥을 연속 봉합법으로 꿰매었다. 두 개의 동맥류를 만들 때는 아래쪽의 봉합이 끝난 다음 다시 약 2cm 정도 상방의 총경동맥에서 동맥절개를 한 후 잘라낸 정맥의 위쪽 끝을 연결하였다. 연결이 되면 다리쪽의 일시적 클립(temporary clip)을 풀고 동맥류낭 속으로 혈류가 잘 유지되는 것을 확인한 후 머리쪽의 일시적 클립을 풀었다. 이 때 출혈이 심하면 그 부위를 한 두번 더 봉합하고, 심하지 않으면 압박을 하거나 수술용 아교(Histoacryl Blue, B. Braun, Melsungen AG, Germany)를 봉합 부위에 약간 발랐다. 수술 전후 cefazolin 1.0gm을 반으로 나누어 500mg씩 정맥으로 준 후 수술이 끝나고 혈관조영을 할 때까지 amoxacillin 500mg, aspirin 100mg, warfarin 1mg을 하루에 한 번씩 먹이에 섞어주었다.

색도플러검사는 4마리의 돼지에서 관찰하였다. 혈관조영을 시행하기 전 마취가 된 상태에서 색도플러를 시행하여 동맥류를 확인하고 동맥류 내부의 혈류형태를 관찰하였다. 색도플러는 ATL HDI 3000(ATL Co., Bothell, WA, U.S.A)기기에서 4-7MHz 탐촉자를 사용하였다. 혈관조영상은 수술 후 일주일 이내에 얻었으며 혈관조영상은 정맥주사 마취하에 대퇴부동맥(femoral artery)을 통하여 5F 카테터를 삽입하고 총경동맥을 선택하여 얻었다. 5F 카테터 삽입은 Seldinger 방법을 사용하였으며 안되면 피부를 절개하고 혈관의 박동을 찾은 후 Seldinger방법으로 하였다. 먼저 전후면상을 얻은 후 동맥류의 목이 잘 보이는 각도에서 초당 3장씩 디지털감산혈관조영을 시행하여 총경동맥의 협착 여부, 동맥류낭의 크기, 동맥류 목의 크기, 동맥류 내의 혈류의 흐름 등을 관찰하였다. 동맥류의 크기 측정은 혈관조영촬영시 10mm 크기의 금속구(metal ball)를 동맥류 부위에 놓고 촬영한 후 그 크기를 기준으로 측정하였다.

결 과

8마리의 돼지에서 만든 14개의 동맥류 중 13개에서 혈관조영상을 시행하여 10개의 동맥류를 확인하였다. 확인이 되지 않은 4개의 동맥류 중 3개는 혈관 조영상 총경동맥이 막혀 동맥류가 보이지 않았으며 1개는 수술 후 사망한 돼지에서 동맥류를 확인하지 못하였던 경우이다. 사망한 돼지는 수술 후 4일째 동맥류의 파열에 의한 것으로 보이며, 사망 당시 목의 부종과 출혈이 있었다. 완성된 10개의 동맥류 중 6개는 주머니 모양(saccular)의 등근 양성 동맥류였고, 4개는 분엽상의 동맥류였다. 주

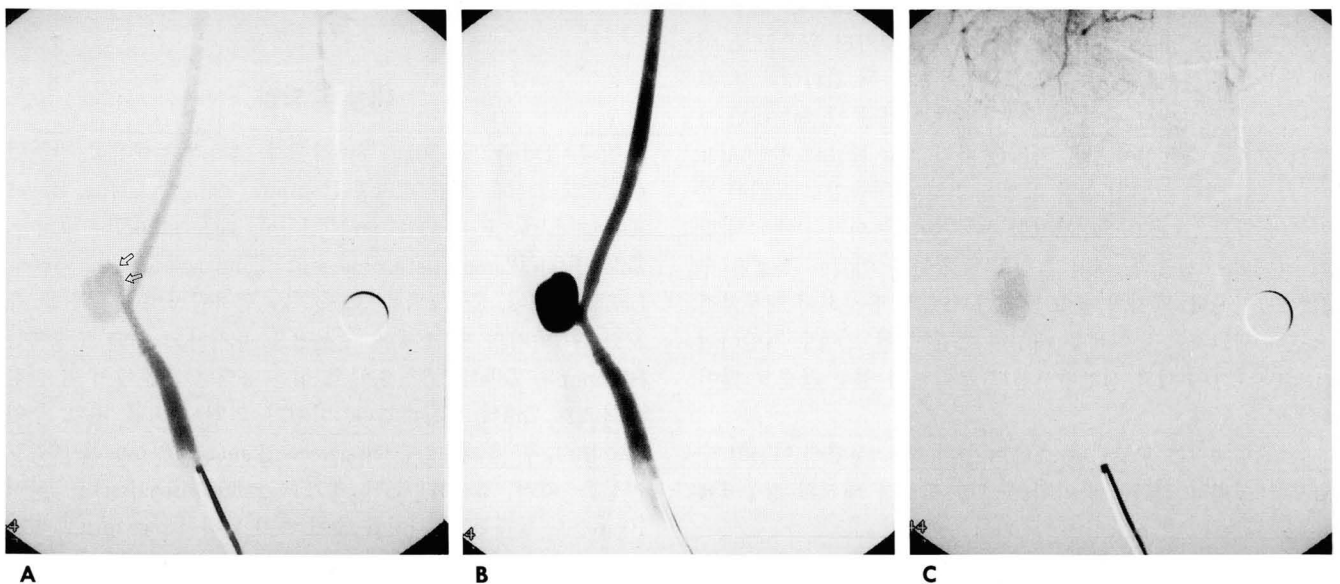


Fig. 1. Right common carotid arteriogram showing a round aneurysmal sac in the lateral wall of the right common carotid artery (anteroposterior view).

- A.** Early arterial phase shows an inflow (arrows) of the contrast agent into the aneurysmal sac.
- B.** Middle phase shows 40% stenosis of the right common carotid artery at the operated segment.
- C.** Delayed phase shows faint persistent contrast filling of the aneurysmal sac.

머니 모양의 동맥류의 혈관조영상 동맥류의 크기는 31×9 , 16×11 , 13×11 , 13×10 , 13×10 , 11×10 mm로 평균 크기는 16×10 mm였으며 동맥류의 목은 평균 5.3mm였다(Fig. 1). 혈관조영상 조영제가 동맥류 내로 들어갈 때는 원위부 동맥류의 벽에 부딪혀 들어가서 근위부 동맥류 벽을 돌아 나오는 혈류 형태를 보였으며 총경동맥을 지나가고 난 뒤 동맥류 내의 혈류 정체는 모든 예에서 관찰되어 동맥류 내에 얼마간의 혈류 정체가 있는 것으로 보았다.

나머지 4개의 동맥류는 분엽성 모양 (lobulated configuration)을 보였고 크기는 14×3 , 11×2 , 9×4 , 3×2 mm로 평균 크기가 9×3 mm였으며 목의 크기는 평균 3.7mm였다. 이 들은 실험 초기에 내경정맥으로 동맥류낭을 만들었던 경우이다. 총경동맥의 크기는 8마리 평균 $4.5(4.0-4.7)$ mm였으며 동맥류가 있는 부위에서의 내경동맥의 협착은 평균 40%(20-60%)였다. 3개의 동맥류에서 2개월 (1개)과 3개월 (2개) 후 시행한 추적 혈관조영상에서 총경동맥의 개통성은 유지되어 있으나 동맥류는 관찰되지 않았다.

4개의 동맥류에서 초음파및 색도플러를 시행하였는데 동맥류 내에서의 혈류 변화는 혈관조영상에서와 같이 원위부와 근위부사이에서 혈류가 반전되면서 돌아가는 특징적인 측면 동맥류 (lateral wall aneurysm)의 혈류 형태를 보였다(Fig. 2).

고 찰

동맥류의 동물실험 모델은 개, 돼지, 토끼 등에서 측벽형 (lateral wall) 혹은 분지형 (bifurcation) 동맥류를 만들어 실험의 목적에 맞추어 이용해왔으며(1-4), 최근들어 중재적 신경방사선학 분야에서는 주로 개와 돼지에서 수술적인 방법으로 완성한 측벽형 동맥류가 실험에 많이 이용되고 있다(5-9). 돼지와 개에서 만든 동맥류는 만든 후 추적검사상 혈전이 잘 유발되어 동맥류가 자연 소실되는 경우가 많다고 하나(11), 총경동맥의 크기가 사람의 경동맥의 크기에 가까워 돼지와 개는 중재적 신경방사선학 분야의 실험 연구에 널리 이용되고 있다. 토끼에서도 동맥류의 수술적 모델을 만들어 이용하고 있으나 토끼는 혈관 크기가 작아 수술적인 접근이 어려운 단점이 있다(4, 12).

동맥류의 성공율은 Forrest 등(4)이 토끼의 분지형 동맥류 모델에서 78%(35/45), Massoud 등(5)이 돼지(adult Red Duroc swine)의 다양한 모델에서 90%(10/11) 성공하였고 김 등(9)은 개에서 75%(15/20)의 성공율을 보였다. 성공율 자체는 일정한 모델을 완성 발전시켜가는 과정에서는 다소 차이가 날 수 있을 것으로 보이는데 본 연구에서는 심장외과 의사에 의한 전문적인 혈관수술 방법을 적용하였으나 성공율이 71%에 머문 것은 마취나 수술 전후의 처치 등과 같은 수술 외적인 소인이 성공율을 낮추는 요인이 되었던 것으로 보인다. 본 연구의 수술적인 방법은 혈관 수술을 전문으로 하는 외과 전문의에 의한 방법으로 방사선과 의사가 그대로 적용하기는 어려운 점이 있었는데 그러한 부분은 차후 단순하고도 효과적인 방법으로 대체할 수도 있을 것이다. 즉 동맥류를 봉합할 때 김 등

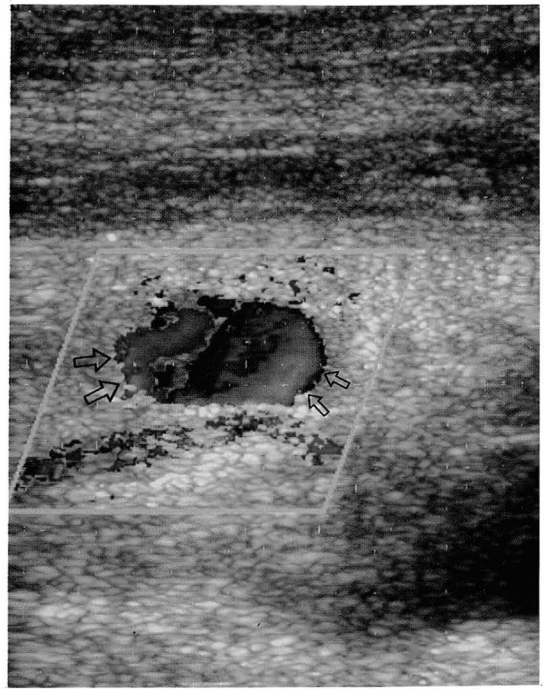


Fig. 2. Color Doppler sonogram showing the inflow (small arrows), outflow (large arrows), and central vortex. Vortex flow is in the central portion of the aneurysm between inflow (red) and outflow (blue).

(9)은 인터럽트 봉합법이 좋다고 하였으나, 본 연구에서는 연속 봉합법으로도 동맥류를 만드는데 어려움은 없었다. 다만 방사선과 의사가 직접 수술을 할 경우에는 인터럽트 봉합법으로 하는 것이 더 나은 결과를 얻을 수 있을 것으로 보인다. 본 연구에서 첫 추적 검사에서의 성공율은 높았으나 2차 추적 검사에서 폐색된 3예의 경우는 김 등의 주장대로 혈관 접합 부위를 외번시키지 못하였기 때문이라고도 볼 수 있다.

본 연구에서는 총경동맥의 혈류에 큰 영향을 줄 정도는 아니었으나 동맥류의 봉합 부위에 일정 길이의 협착이 많이 관찰되었는데 이는 수술 도중의 혈관 조작에 의한 것으로 보인다. 이를 방지하기 위하여 수술 도중 Heparin을 정맥주사하고, 수술 도중 연축(spasm)이 일어나면 파파베린(papaverine) 용액을 떨어트리거나 동맥류를 완전히 봉합하기 전 넬라톤 튜브를 총경동맥 내로 삽입하여 협착 여부를 확인 함으로써 심한 협착을 방지할 수 있겠으나 근본적으로 혈관의 조작을 최소화하는 것이 관건이라 할 수 있다.

동맥류를 수술적인 방법으로 만들 경우는 수술 뿐만 아니라 마취와 수술 전후의 동물 처치도 성공에 큰 영향을 미친다. 마취는 기도 내로 기관지관을 삽관할 수도 있으나 본 연구의 초기에 돼지 기도로의 삽관이 용이하지 않아 동물용 정맥 주사 마취제를 이용하였는데 실험의 전 과정을 통하여 전혀 어려움이 없을 정도로 마취 상태의 유지가 좋았을 뿐만 아니라 마취의 유도와 회복이 빨라 모든 실험을 정맥주사 마취로 하게 되었다. 다만 본 연구에 사용된 약품이 수입 의약품으로 가격이 비싸다는 점이 단점이라 할 수 있다.

돼지는 뇌 기저부에 돼지 괴망이라고하는 독특한 해부학적 구조를 가짐으로써 동정맥기형 뿐만 아니라 여러 가지의 중재적 신경방사선학적 연구의 실험동물로 많이 이용되고 있는데(5-7, 10-12), 국내에서는 실험 조작이 수월한 25-30kg의 체중이 많이 사용되나 집돼지는 60-70kg의 어른 돼지가 될 때까지 계속 자라 추적 검사가 어려워지는 단점이 있으므로 어른 돼지의 몸무게가 35kg 내외 정도인 미니피그(minipig)나 UCLA에서 많이 사용하는 Red Duroc swine 등을 이용하는 것이 바람직할 것으로 보인다(5).

결론적으로 본 연구에서는 돼지에서의 동맥류 모델을 완성할 수 있었으며 수술시 봉합법을 개선하면 더 나은 결과를 나타낼 수 있을 것이다. 본 실험 연구를 바탕으로 하여 장차 다양한 동맥류 모델을 개발함으로써 이러한 동맥류 모델이 중재적 신경방사선학적 분야의 연구 수행에 큰 역할을 할 수 있게 될 것이다.

참 고 문 헌

1. Stehbens WE. Experimental production of aneurysms by microvascular surgery in rabbits. *Vasc Surg* 1973;7:165-175
2. Nishikawa M, Yonekawa Y, Matsuda I. Experimental aneurysms. *Surg Neurol* 1976;5:15-18
3. Young PH, Yasargil MG. Experimental carotid artery aneurysms in rats; a new model for microsurgical practice. *J Microsurg* 1982;3:135-146
4. Forrest MD, O'Reilly GV. Production of experimental aneurysm at a surgically created arterial bifurcation. *AJNR Am J Neuroradiol* 1989;10:400-402
5. Massoud TF, Ji C, Guglielmi G, Vinuela F, Robert J. Experimental models of bifurcation and terminal aneurysms: construction techniques in swine. *AJNR Am J Neuroradiol* 1994;15:938-944
6. Wakhloo AK, Schellhammer F, de Vries J, Haberstroh J, Schumacher. Self-expanding and balloon-expandable stents in the treatment of carotid aneurysms: an experimental study in a canine model. *AJNR Am J Neuroradiol* 1994;15:493-502
7. Geremia G, Haklin M, Brennecke L. Embolization of experimentally created aneurysms with intravascular stent devices. *AJNR Am J Neuroradiol* 1994;15:1223-1231
8. Strother CM, Graves VB, Rappe A. Aneurysm hemodynamics: an experimental study. *AJNR Am J Neuroradiol* 1992;13:1089-1095
9. 김성현, 한문희, 유인규, 이상현, 장기현. 개에서 경동맥 동맥류의 실험모델제작. *대한방사선의학회지* 1996;35:703-707
10. Osterman FA, Bell WR, Montali RJ, Novac GR, White RI. Natural history of autologous blood and clot embolization in swine. *Invest Radiol* 1976;11:267-276
11. Byrne JV, Hope JKA, Hubbard N, Morris JH. The nature of thrombosis induced by platinum and tungsten coils in saccular aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 1997;18:29-33
12. Reul J, Weis J, Spetzger U, Konert T, Fricke C, Thron A. Long-term angiographic and histologic findings in experimental aneurysms of the carotid bifurcation embolized with platinum and tungsten coils. *AJNR Am J Neuroradiol* 1997;18:35-42
13. 서대철, 성규보, 최기영 등. Histoacryl blue (n-butyl 2-cyanoacrylate)를 이용한 돼지괴망(pig rete mirabile)에서의 실험적 폐색술. *대한방사선의학회지* 1994;31:451-455
14. 서대철, 방선우, 김준형 등. 돼지 경동맥에서의 자가팽창 금속스텐트: 도플러 초음파 검사를 이용한 개통성 평가. *대한초음파학회지* 1996;15:101-107
15. 서대철, 최기영, 윤권하 등. 하나로 자가팽창 금속스텐트를 이용한 돼지 경동맥에서의 실험적 연구. *대한방사선의학회지* 1996;34:717-723

Production of Carotid Artery Aneurysm in Pigs¹

Dae Chul Suh, M.D., Dong Man Seo, M.D.², Tae Jin Yun, M.D.², Kil Soo Kim, M.D.⁴
Young Cheol Weon, M.D., Dong Jin Chung, M.D., Eun-Kyung Ji, M.D., Ji Hoon Shin, M.D.
Mi Ra Seo, M.D., Kyeong-Sook Kim, M.D., Sun Woo Bang, M.D.⁵, Sang Soo Park, Ph.D.³
Min Suk Lee, R.T., Hyun Jin Kim, R.T., Sung Tae Kim, M.D.
Chung Gon Choi, M.D., Ho Kyu Lee, M.D., Ho-Young Song, M.D.

¹Departments of Diagnostic Radiology, University of Ulsan, College of Medicine

²Departments of Thoracic Surgery, University of Ulsan, College of Medicine

³Departments of Biomedical Engineering, University of Ulsan, College of Medicine

⁴University of Ulsan, College of Medicine, Asan Institute for Life Sciences

⁵Department of Radiology, University of Inje, College of Medicine

Purpose: To establish the method of constructing an experimental aneurysm model in porcine carotid artery

Materials and Methods: Fourteen aneurysms were created in the carotid arteries of eight pigs. After paramedian incision under intravenous anesthesia, the common carotid artery and external jugular vein were separated. A portion of the latter was cut to make an aneurysmal sac and this was sutured to the side wall of the common carotid arterial wall (end to side). Within one week, an arteriogram was obtained in all pigs and color Doppler study was performed in four. Digital subtraction arteriograms were serially obtained three images/sec, and these were analyzed to determine the size of the sac and the neck, flow pattern in the aneurysm, and stenosis in the common carotid artery.

Results: Arteriographic findings were obtained in ten of 14 aneurysms. Six aneurysms were sacular in shape, and the mean size of the sac and neck was 16×10 mm and 5.3 mm, respectively. Four aneurysms were lobulated, and in these cases, the mean size of the sac and neck was 9×3 mm and 3.7 mm, respectively. The mean size of the proximal common carotid artery was 4.5 mm, and at the operation site, mean stenosis was 40%.

Conclusion: In 10/14 cases (71%), we successfully established an aneurysm model in the porcine carotid artery, and believe that it is suitable for use in interventional neuroradiology experiments.

Index Words: Aneurysm, carotid

Animals

Interventional procedures, experimental

Address reprint requests to: Dae Chul Suh, M.D., Department of Radiology, Asan Medical Center, University of Ulsan.

388-1 Poongnap-Dong, Songpa-ku, Seoul, 138-736, Korea. Tel. 82-2-224-4325 Fax. 82-2-476-4719

1997년도 대한방사선의학회 중요행사 일정 안내

대 회 구 분	일 정		장 소
	내 용	마감일 / 일정	
쉐링연구계획서	신청마감	97. 1. 31(금)	
Bracco 기금	신청마감	97. 1. 31(금)	
제 40 차 전문의 시험	1차 시험	97. 1. 16(목)	서울대병원
	2차 슬라이드시험	97. 1. 23(목)	서울대병원
	2차 구술시험	97. 1. 24(금)	팔레스호텔
학술상, 저술상	신청마감	97. 2. 15(토)	
10th ECR	10th ECR	97. 3. 2(일) - 3. 7(목)	Vienna, Austria
5th ISMRM	5th ISMRM	97. 4. 12(토) - 4. 18(금)	Vancouver, Canada
춘계전공의 연수교육	춘계 전공의 연수교육	97. 4. 19(토) 13:00 - 16:40	경주현대호텔
97년도 춘계학술대회	초록 제출 마감	97. 2. 15(토)	
	전시업체 Booth 신청 마감	97. 2. 15(토)	
	춘계학술대회	97. 4. 18(금) - 4. 19(토)	경주현대호텔
전공의 오리엔테이션	신입전공의 오리엔테이션	97. 5. 17(토)	고려대학교내
	사전등록마감	97. 4. 30(수)	인촌기념관
전공의 평가고사	응시자 사전등록 마감	97. 4. 30(수)	
	전공의 평가고사	97. 5. 31(토) 14:00 -	전국 4개 지역
수련병원 진단방사선과 전공의 지도감독	전공의 지도감독 서류조사	97. 4. 30(수)	
	전공의 지도감독 방문조사	97. 6. 16(수) - 6. 30(월)	
97th ARRS	97th ARRS 학회	97. 5. 4(일) - 5. 9(금)	Boston, USA
제 10 차 한일방사선의학회	초록 제출 마감	97. 2. 15(토)	
	제 10 차 한일방사선의학회	97. 6. 6(금) - 6. 7(토)	일본 나가사끼
제19차 전문의 연수강좌	사전등록 마감	97. 4. 30(수)	
	전시업체 Booth 신청 마감	97. 4. 30(수)	
	제19차 전문의연수강좌	97. 5. 24(토)	부산 해운대
한중의학학술대회	한중방사선학회(Symposium)	97. 7. 7(월) - 7. 9(수)	중국 북경
제53차 학술대회 및 총회	초록제출 마감	97. 7. 31(목)	
	사전등록 마감	97. 8. 30(토)	
	전시업체 Booth 신청 마감	97. 7. 31(목)	
	제53차 학술대회 및 총회	97. 10. 16(목) - 10. 18(토)	호텔롯데월드
제 41 차 전문의 시험	응시원서 접수	97. 11	
	제 41 차 전문의고시	98. 1	
83th RSNA	83th RSNA(북미방사선의학회)	97. 11. 30(일) - 12. 5(금)	Chicago, USA
Imaging Conference	흉부 방사선과학	97. 1. 15(수) 18:00 - 20:00	삼성의료원
	복부 방사선과학	97. 2. 19(수) "	"
	신경 방사선과학	97. 3. 19(수) "	"
	근, 골격계 방사선과학	97. 4. 2(수) "	"
	중재적 방사선과학	97. 5. 21(수) "	"
	소아 방사선과학	97. 6. 18(수) "	"
	비뇨생식계 방사선과학	97. 7. 16(수) "	"
	유방 방사선과학	97. 9. 24(수) "	"
	흉부 방사선과학	97. 10. 8(수) "	"
	복부 방사선과학	97. 11. 19(수) "	"
	신경 방사선과학	97. 12. 17(수) "	"