

혈관조영술시의 천자부위 혈관 손상¹

한상욱 · 김석준 · 정진욱 · 박재형 · 한만청

목 적: 혈관조영술시 발생할 수 있는 천자부위의 혈관 손상 합병증 종류와 추적 및 치료에 대하여 사례를 통하여 고찰하고자 하였다.

대상 및 방법: 혈관조영술을 실시한 환자중 시술중이나 시술후 천자부위의 혈관 손상 합병증을 보인 환자를 대상으로 하였다. 전 14명의 환자들에서 증상, 발견시기 등 임상적인 양상과 방사선과학적 추적 검사 소견 및 치료방법을 고찰하였으며, 이의 임상적 추적 결과를 조사하였다.

결 과: 심혈관조영술시 발생하는 국소적 천자부위 혈관 손상은 초음파를 요했던 3예의 혈관 천공에서부터, 수시간후에 증상을 보였던 혈전증 3예, 수일의 발병기간을 갖는 동정맥류 2예와 동정맥류와 위동맥류가 합병된 2예, 그리고 시술후 수일이나 수개월 후에 증상을 나타내었던 위동맥류 4예 등으로 다양한 발병시기를 보였다. 이들의 원인은 부적절한 천자위치와 부주의 그리고 당뇨, 동맥경화 등 혈관 자체의 질환에 기인한 경우가 많았으며, 혈관조영술이나 도플러초음파를 이용하여 추적검사를 실시하였다. 처치는 방사선과적 중재로 치료된 경우(수지압박술, 초음파적 압박술, 코일 색전술, 혈전용해술)가 8예였으며, 수술적 조치가 필요했던 경우는 5예였다. 나머지 한예는 관찰만 하기로 하였다.

주로 합병증을 보인 환자들은 나이(평균나이 51.8세)가 많은 편이었으며, 심혈관질환을 가진 경우로 심장도자시술을 실시한 경우(8예, 57.1%)가 다수였다.

결 론: 혈관조영술후 발생하는 혈관 손상은 국소합병증으로 심각한 결과가 올 수 있으므로 그 진단과 치료에 대한 충분한 이해와 대비가 있어야 할 것이다.

서 론

혈관조영술에서 발생하는 합병증은 동맥의 천자, 카테터의 삽입, 조영제의 주입과 각종 중재적시술 등 모든 과정에서 발생할 수 있으며 여러 보고를 통하여 잘 알려져있다. 이들 합병증들은 시술중, 시술후에 생긴 경우, 발생 부위, 발생 원인별 등 여러가지 각도에서 보고된 바 있다(1-4, 11). 근래에 와서 이들에 대한 대처방안 연구와 조영제의 발전, 카테타 크기의 축소 그리고 디지털영상 등 주변 기술의 발전으로 그 위험도가 감소하여 혈관조영술의 합병증들에 대한 관심도가 저하되었다.

그러나 혈관 천공, 혈전증, 동정맥류, 위동맥류 등의 천자부위 혈관 손상은, 시술중 또는 시술후 수개월까지 발생하는 국소 합병증으로 최근에 도입된 여러 중재적 시술의 공격적 적용과 반복으로 그 발생 가능성이 높아지고 있다.

또한 최근에 초음파기기의 발달로 그 추적과 치료에 도플러 검사 그리고 초음파 유도하의 압박술 등 방사선과적인 진단과 치료의 영역이 확대되고 있다(5-12, 16).

저자들은 경우에 따라서는 치명적인 결과를 보일 수 있는 혈관 조영술시의 천자부위 혈관 손상에 대하여 후향적으로 사례를 분석하고 이환과 치료를 살펴봄으로써 그에 대한 효과적인 대처를 도모하고자 한다.

대상 및 방법

1990년 1월에서 1995년 11월까지 약 6년간 혈관조영술을 실시한 환자 약 16,400건중, 시술중이나 시술후에 천자부위의 혈관에 각종 합병증을 보인 13명의 환자와 수 개월 전 외부에서 혈관조영술후 발생한 우측 천대퇴동맥에 위동맥류를 가지고 내원한 환자 1명 등, 총 14명을 대상으로 하였다. 환자들에 대한 천자는 대부분의 경우가 우대퇴동맥이나 우천대퇴동맥을 서혜부인대 약 2-3cm 하방에서 시행되었다. 대상환자들의 발병시의 연령분포는 27세부터 70세까지로 평균 51.8세였으며, 남녀는 각각 8명과 6명이었다.

¹서울대학교 의과대학 진단방사선과학교실
이 연구는 '96년도 서울대학교병원 임상연구비(01-96-111) 지원에 의한 결과임.
이 논문은 1996년 2월 16일 접수하여 1996년 6월 3일에 채택되었음

이들 14명의 환자들을 임상기록과 방사선과 기록을 검토하여 혈관천공, 위동맥류, 동정맥루, 혈전증 등의 종류별로, 그리고 합병증의 발생부위별로 살펴보았으며, 시술후에 합병증을 환자와 임상이가 인지하였던 시간간격, 그리고 환자의 증상을 조사하였다. 또한 환자들 혈관조영술을 필요로 한 선행질환을 알아보았으며, 합병증의 발생에 대한 원인을 추정하였다. 상기 합병증 중 혈관천공이라함은 시술도중 의도와 달리 발생하는 혈관벽의 손상과 이에 따른 조영제의 누출과 활력징후 변화등을 지칭하였다.

이들 합병증이 의심되었을때, 확진을 위하여 혈관조영술과 도플러 초음파 등의 방사선과적 추적검사가 각각의 경우에 따라 시행되었는데, 이들 추적검사 도중의 중재적 치료와 그 결과, 그리고 수술이 필요했던 경우 및 모든 경우의 최종결과를 확인하였다.

본 논문에서는 상기한 합병증외에 실제적으로 혈관 손상시 가장 많이 보게되는 합병증인 천자부위의 혈종은 즉각적인조치가 필요한 경우가 아닌 것으로 생각하여 연구대상에서 제외하였다.

결 과

전 14예의 합병증은 혈관 천공이 3예, 혈전증이 3예, 동정맥루가 2예, 동정맥루와 위동맥류가 합병된 경우가 2예, 위동맥류가 4예이었다. 각 합병증별로 발병기간과 증상은 비슷한 양태를 보였다. 3예의 혈관 천공은 수분에서 수시간의 발병기간으로 초음파를 요했으며 증상은 급격한 혈압과 맥박등의 활력징후 변화와 구토와 저혈압등의 신체 허탈을 보였다. 혈전증 3예에서는 수시간후에 증상을 나타냈으며 증상은 다리에 냉기와 근력약화를 나타냈다. 동정맥루 2예중 한예는 간암으로 여러차례의 혈관조영술을 시

행했던 환자로서 몇개월후에 아무증상이 없는 가운데 우연히 발견되었으며, 또 다른예는 시술 수분후에 멍과 통증의 증상을 보였다. 동정맥루와 위동맥류가 동시에 있었던 2예는 각각 시술후 수일동안 천자부위에 계속적인 통증이 있었던 경우와 시술 5일후 천자부위의 불쾌감과 잡음이 있었던 경우였다. 그리고 위동맥류 4예는 시술후 짧게는 수일에서 길게는 5개월후에 환자가 증상을 호소하는 다양한 발병기간을 나타내었다. 이들의 증상도 통증과 잡음, 통증과 커지는 종괴, 혈전 등으로 다양한 양태를 보였다.

14명의 환자들 혈관조영술을 시행하게된 배경 질환은 심혈관조영술을 시행했던 심장질환자가 8명(57.1%)이었으며, 나머지는 외상후 혈관손상, 간암, 경추의 신경교종, 색혈을 보인 기관지 확장증 등이 각 1예씩이었으며, 동맥경화증등에 의한 말단 혈관의 혈전색전증이 2예였다(Table 1).

합병증 발생이 의심된후 시행한 추적검사는 10예에서 혈관 조영술을 시행하였으며, 나머지 4예(환자 7, 8, 9, 11)에서 도플러초음파를 이용하였다. 혈관손상에 대한 처치로서 혈관천공 2예(환자 2, 3)는 발병 즉시 즉각적인 수지압박술으로 성공적인 조치가 취해졌으며, 나머지 1예(환자 1)의 혈관천공은 그 처치로 Wallstent(Schneider, Bülach, Switzerland) 삽입을 시도하였으나 실패하여 최종적으로 수술을 통한 혈관결찰이 시행되었다. 3예의 혈전증은 헤파린(녹십자, 서울, 대한민국)과 유토키나제(녹십자, 서울, 대한민국) 치료를 시행하였다. 동정맥루의 경우 증상이 없었던 1예(환자 4)는 관찰하기로 하였으며, 다른 1예(환자 5)는 추적검사로 시행한 혈관조영술 하에서 직경 3mm, 길이 3cm의 embolization microcoil(Cook, Bloomington, USA) 2개로 색전술을 시행하였다. 동정맥루와 위동맥류가 병발했던 경우는 초음파적 압박술을 시도하여 1예(환자

Table 1. Clinical Aspects of Local Vascular Complications of Puncture Site.

Patient/Age(yr)/Sex	Complication	Symptom	Detection Time	Underlying Disease
1 / 48 / M	Perforation	Vital change	A few hours	unstable angina
2 / 40 / M	Perforation	Vomiting, Hypotension	A few min.	peripheral thromboembolism
3 / 67 / M	Perforation	Vital change	A few min.	hemoptysis
4 / 61 / M	A-V fistula	Incidental finding	Several mon.	PLCa, multiple metastasis
5 / 38 / F	A-V fistula	Hematoma, Pain	A few min.	AS
6 / 45 / M	P-aneurysm	Growing mass, Pain	5 months	DVT by trauma
7 / 34 / M	P-aneurysm	Mass	A few days	neurilemmoma, C-spine
8 / 61 / F	P-aneurysm	Bruit, Pain	A few days	angina
9 / 66 / F	P-aneurysm	Hematoma, Woozing	2 weeks	variable angina
10 / 27 / F	A-V fistula, P-aneurysm	Continuous pain	A few days	MS
11 / 63 / M	A-V fistula, P-aneurysm	Bruit, Discomfort	5 days	CRF, coronary heart disease
12 / 40 / F	Thrombosis	Foot coldness and weakness	A few hours	AMI
13 / 70 / M	Thrombosis	Foot coldness and weakness	A few hours	ASO
14 / 64 / F	Thrombosis	Paresthesia	A few hours	coronary heart disease

(A-V fistula: Arteriovenous fistula, P-aneurysm: Pseudoaneurysm, PLCa: Primary liver cancer, AS: Aortic stenosis, DVT: Deep vein thrombosis, MS: Mitral stenosis, CRF: Chronic renal failure, AMI: Acute myocardial infarction, ASO: Atherosclerosis obliterans)

11)는 성공적인 결과를 얻었고 다른 1예(환자 10)는 수술이 필요하였다. 위동맥류 4예는 1예(환자 7)만 초음파적 압박술을 시행하여 성공적인 조치가 되었으며, 나머지 3예는 바로 수술을 시행하였다. 초음파적 압박술은 대개 1시간내에서 기계사용없이 시행되었다. 이상을 종합하여 보면 중재적 방법으로 치료된 경우가 8예였으며, 수술적 조치가 필요했던 경우는 5예였다(Table 2).

고 찰

혈관조영술에서 발생하는 합병증에 관하여는 과거에서부터 많은 연구와 문헌적 보고가 있으며, 이를 통하여 일반적으로 합병증에 관한 개념과 치료에 대한 지식을 습득하고 있다(1-4). 그리고 혈관조영술에 관계된 많은 기기와 기구의 개발, 그리고 사용약제의 발달은 혈전색전증, 조영제의 부작용 등 여러 합병증의 발생가능성을 줄였으며(1),

Table 2. The Follow-up and Treatment of Local Vascular Complications.

Patient	Complication	Location	Follow-up Study	Treatment
1	Perforation	Rt. EIA	Angiography	Stent, Operation
2	Perforation	Rt. EIA	Angiography	Manual compression
3	Perforation	Rt. Cir. IA	Angiography	Manual compression
4	A-V fistula	Rt. CFA	Angiography	Observation
5	A-V fistula	Msc. Br. Rt. DFA	Angiography	Coil embolization
6	P-aneurysm	Rt. CFA	Angiography	Operation
7	P-aneurysm	Rt. SFA	Doppler-USG	USG-guided compression
8	P-aneurysm	Rt. SFA	Doppler-USG	Operation
9	P-aneurysm	Rt. CFA	Doppler-IJSG	Operation
10	A-V fistula, P-aneurysm	Rt. SFA	Angiography	USG-guided compression, Operation
11	A-V fistula, P-aneurysm	Rt. CFA	Doppler-USG	USG-guided compression
12	Thrombosis	Rt. SFA	Angiography	Heparin
13	Thrombosis	Rt. EIA	Angiography	Urokinase
14	Thrombosis	Rt. CFA	Angiography	Urokinase

(A-V fistula: Arteriovenous fistula, P-aneurysm: Pseudoaneurysm, Rt. EIA: right external iliac artery, Rt. Cir. IA: right circumflex iliac artery, Rt. CFA: right common femoral artery, Msc. Br. Rt. DFA: muscular branch of right deep femoral artery, Rt. SFA: right superficial femoral artery).

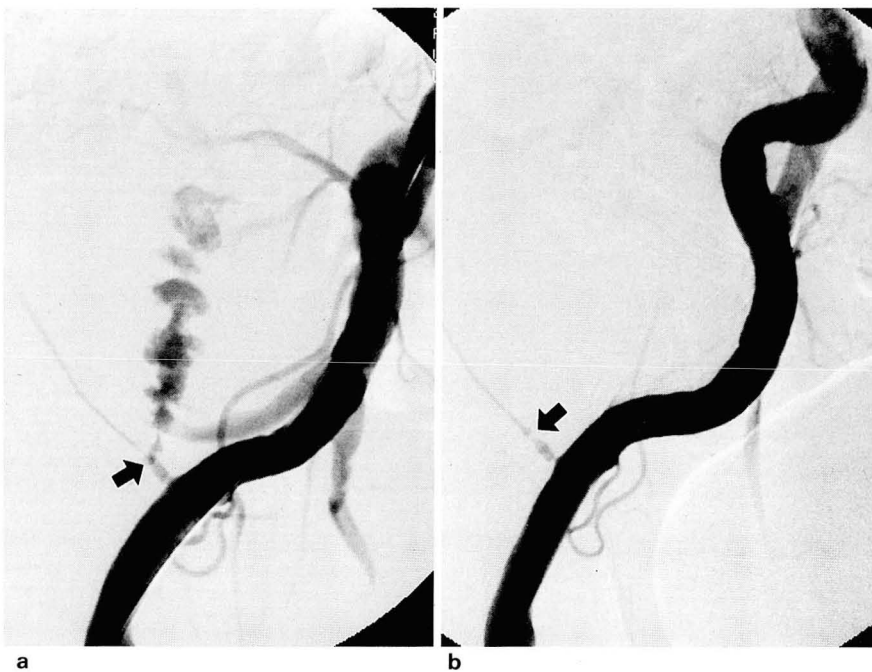


Fig. 1. a. (Patient 3) Extravasation of contrast material(arrow) is seen at the right circumflex iliac artery, which means vascular perforation.
b. After manual compression, extravasation of contrast material has disappeared at the right circumflex iliac artery(arrow).

최근에 사용되고 있는 더 가늘어진 guidewire와 카테타의 사용은 더 어려운 혈관 구조나 복잡질환의 경우에도 합병증없이 시술이 이루어지도록 하고있다(4). 그러나 이러한 기구와 기술의 발달은 상대적으로 혈관조영술을 자주 반복해서 시행하는 경우나 상당히 공격적인 시술을 시행하게하여 천자부위 합병증의 유병률을 올릴 가능성이 있다(12).

Sigstedt 등은 1,217예의 혈관천자의 시술에서 국소합병증으로 와이어나 카테타의 내막하통과(Subintimal passage), 혈전증 그리고 지연출혈 등을 기술하였다(3). Hessel은 그의 책에서 대퇴동맥을 천자했던 혈관조영술의 혈관천공과 조영제의 혈관밖으로의 누출이 되었던 경우는 0.44%로 기술하고 있다(1). 이런 수치는 한 센터에서 이런 합병

증을 만날 수 있는 가능성이 적다는 것을 의미한다. 그러나 혈관천공은 그 정도에 따라서는 응급수술, 또는 치명적 결과도 초래할수 있는 질환으로 특히 대처방법의 체계적 이해가 필요하다. 그 처치로서는 크게 수술과 비수술적 방법으로 생각할 수 있으며 그 선택은 환자의 상태와 주변의 의료환경에 따라 결정될 것으로 생각된다(4, 13). 저자들의 3예의 경험에서는 단순수지압박술이 2예에서 사용되었으며, 1예는 수술이 시행되었다. 저자들의 적은 경험이지만 환자에게 급격한 활력징후의 변화가 생겼을때는 혈관천공의 가능성을 생각해야하며 출혈혈관을 확인 또는 추정한 후, 그 부위에 우선적으로 수지압박술을 시행하며, 가능하면 초음파를 이용하여 좀더 정확한 부위를 압박하도록 한

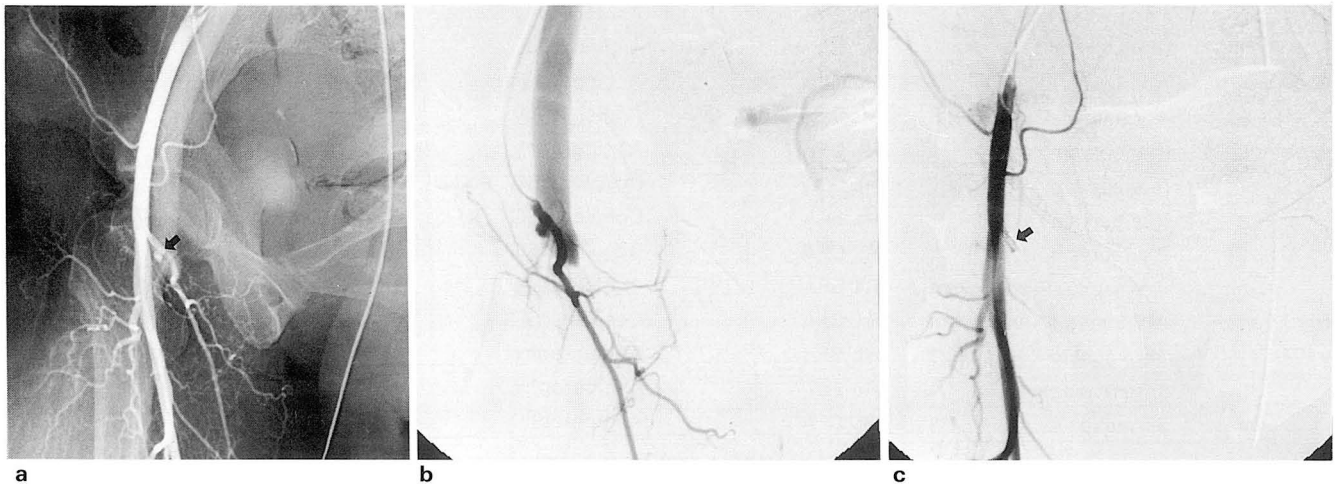


Fig. 2. a. (Patient 5) An arteriovenous fistula (arrow) is seen between the muscular branch of the right deep femoral artery and the right femoral vein.

b. Superselection of the muscular branch of the right deep femoral artery was done.

c. The follow-up angiography shows complete occlusion of the arteriovenous fistula with coils (arrow).

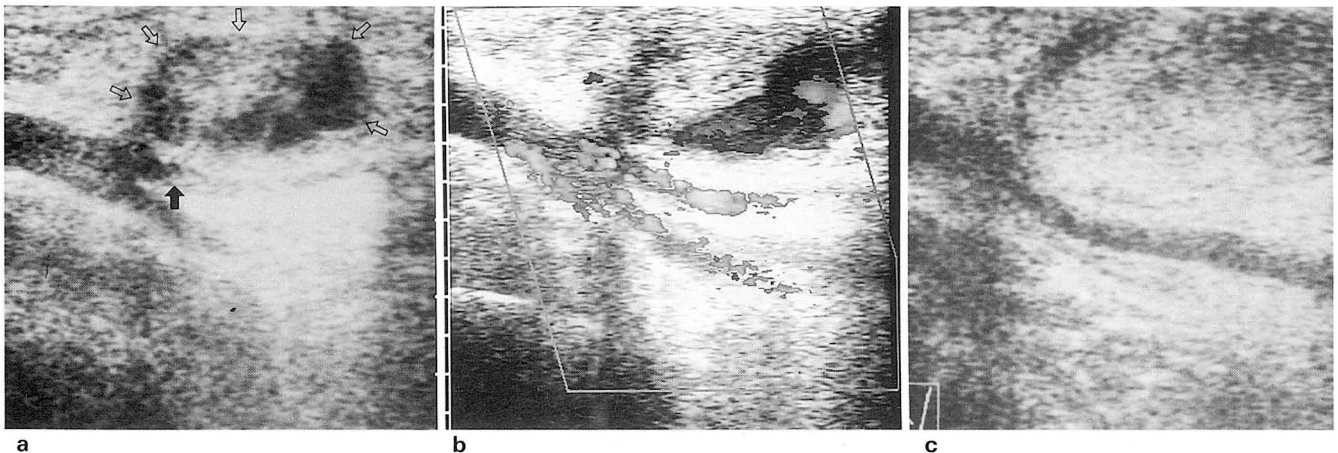


Fig. 3. a. (Patient 7) Mixed echogenic mass-like lesion (open arrows) is seen adjacent the right superficial femoral artery (arrow).

b. Doppler-USG study shows color signal in the low echoic part of the lesion which means pseudoaneurysm with partial thrombus.

c. After USG-guided compression, the low echoic portion of the pseudoaneurysm is converted to highly echogenic area, suggesting total thrombosis of the lesion.

다. 압박술은 대략 1시간 내외정도로 활력징후를 추적하며 시행한다. 이와 동시에 근원적 치료로서 수술이나 색전술의 시술 가능성을 확인한다. 일반적으로 천자후 혈관손상의 수술적 치료는 그리 큰 위험은 없고 효과적이나, 높은 비용과 오랜 입원 기간이 필요하다고 알려져 있다(6). 일반적으로 단순수지압박술이 일시적인 방법일수 있으나 상당한 효과를 기대할 수도 있다(5, 6). 따라서 시술자는 먼저 단순수지압박술을 시행하며 상황에 따라 대처해야 할 것이다.

환자의 급격한 활력징후 변화시 고려해야 할 것으로 혈관미주신경반사저혈압(vaso-vagal hypotension)이 있다. Hessel 등은 대퇴동맥접근에 의한 혈관조영술에서 'vaso-vagal attack'이 0.16%로 그발생을 보고했다(2). 이 경우 빈맥이 아니고 서맥인 점이 출혈 등으로 인한 속과의 감별점이며 통상 체위 변경과 수액공급 등의 보존적 치료로 원상회복된다. 동정맥루와 위동맥루 치료로는 Fellmeth 등이 제시하였으며 여러 센터에서 사용되고있는 초음파 유도하의 압박술을 고려할 수 있다(5-13). 이들 합병증은 그 발생을 대체적으로 비침습적인 방법인 초음파로 먼저 검사하기 쉽기 때문에 초음파 유도하의 압박술이 자연스럽게 시도될 수 있다. Coley 등은 위동맥루에 시행한 결과로서 성공율을 86%로 보고했으며, 위동맥루의 크기, 모양과 시술후 시간 등은 성공률과는 연관성이 없었으며, 항응고치료를 받은 경우에 실패율이 높았다고 보고하였다(12). 국내에서도 박 등이 이에대한 적용을 보고한 적이 있으며 그 진단적 가치를 높이 평가하고 있다(11). 초음파 유도하의 압박술의 시술에 따른 합병증으로는 원위부의 색전, 'vaso-vagal attack'에 의한 저혈압 유발, 심부정맥혈전증과 위동맥루의 파열이 보고되었다(12, 14, 15). 저자들이 시행한 초음파적 압박술은 추적검사자가 초음파 탐침을 기계 사용없이, 동정맥루나 위동맥루로의 혈액 흐름이 중단되도록 직접 누른후 약 한시간 내외의 시간을 시행하였다. 시행 4예중 2예에서 성공하였는데 적은 경우수라 통계적 의미는 논의할 수 없으나 성공률이 낮은 것은 대상환자들이 항응고치료를 받게되는 심혈관질환자가 주로 대상이 되어서 인듯하다.

혈관조영술의 합병증으로 혈전증은 다른 문헌에서 치료와 대책이 많이 논의된 분야로(16), 천자부위의 국소합병증으로 그 발생가능성을 항상 고려하여야 하며 유로키나제를 사용한 중재적 치료가 가능하여 혈관조영술실내에서 합병증의 치료가 가능한 점에 유의하여야 한다.

이상의 합병증들의 발생은 심혈관질환을 가진 환자에서 심혈관도자시술을 실시한 경우가 많았다. 이는 아마도 고혈압, 당뇨, 동맥경화등의 혈관질환등 심혈관 관련질환에 기인하며, 상대적으로 항혈소판제나 항응고제 사용이 많기 때문으로 생각된다.

저자들이 모든 증례에서 확인할 수는 없었으나 대퇴부에서 천자부위가 낮아 시술후 지혈시 압박이 불충분한 것

도 원인이 될 수 있으며 수기의 미숙으로 사행성의 혈관에서 투시로 확인하지 않은채 대퇴동맥에 혈관조영 카테타 등 기구를 무리하게 삽입하다가 혈관천공이 생길 수 있으므로 주의하여야 한다.

혈관조영술의 합병증의 발생 빈도는 작지만, 시술중이나 시술후 발생하는 혈관 손상의 국소합병증으로 심각한 결과가 올 수 있으므로 그 가능성을 생각하고 이에 대한 충분한 이해와 대처방안이 있어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- Hessel SJ. Complications of Angiography and Other Catheter Procedures. In Abrams HL, eds. Abrams angiography. 3rd ed. Boston: Little, Brown and Company, 1983; 1041-1055
- Hessel SJ, Adams DF, Abrams HL. Complications of Angiography. *Radiology* 1981; 138: 273-281
- Sigstedt B, Lunderquist A. Complications of Angiographic Examinations. *AJR* 1978; 130: 455-460
- Chung JW, Park JH, Han JK, Han MC. Perforation of the Gastroduodenal Artery Induced by Steerable Guidewires in Two Cases: Treatment of Hemorrhage by Embolization. *Cardio-vasc Intervent Radiol* 1994; 17: 41-43
- Dorfman GS, Cronan JJ. Postcatheterization Femoral Artery Injuries: Is There a Role for Nonsurgical Treatment? *Radiology* 1991; 178: 629-630
- Fellmeth BD, Roberts AC, Bookstein JJ, et al. Postangiographic Femoral Artery Injuries: Nonsurgical Repair with US-guided Compression. *Radiology* 1991; 178: 671-675
- Fellmeth BD, Buckner NK, Ferreira JA, Rooker KV, Parsons PM, Brown PR. Postcatheterization Femoral Artery Injuries: Repair with Color Flow US Guidance and C-Clamp Assistance. *Radiology* 1992; 182: 570-572
- Kehoe ME. US-guided Compression Repair of a Pseudoaneurysm in the Brachial Artery. *Radiology* 1991; 178: 896
- Trerotola SO, Savader SJ, Prescott CA, Osterman FA Jr. US-guided Pseudoaneurysm Repair with a Compression Device. *Radiology* 1993; 189: 285-286
- 김학수, 최연현, 김지은, 등. 초음파 유도하의 압박에 의한 가성동맥류 치료: 2예 보고. 대한초음파의학회지 1994; 13: 229-232
- 박광길, 신명진, 조영국, 김태면, 박철민. 말초혈관 가성동맥류의 색도플러 초음파 소견. 대한초음파의학회지 1993; 12: 123-128
- Coley BD, Roberts AC, Fellmeth BD, Valji K, Bookstein JJ, Hye RJ. Postangiographic Femoral Artery Pseudoaneurysms: Further Experience with US-guided Compression Repair. *Radiology* 1995; 194: 307-311
- Scalfani SJA, Cooper R, Shaftan GW, Goldstein AS, Glanz S, Gordon DH. Arterial Trauma: Diagnostic and Therapeutic Angiography. *Radiology* 1986; 161: 165-172
- Dol JA, Reekers JA, Kromhout JG. Rupture of Pseudoaneurysm during Attempted US-guided Compression Repair. *Radiology* 1992; 185: 284
- Hilborn M, Downey D. Deep Vein Thrombosis Complicating Sonographically Guided Compression Repair of a Pseudoaneurysm of the Common Femoral Artery. *AJR* 1993; 160: 383-384
- 김용주. 소아의 심혈관 조영술 후에 발생한 하지 동맥 혈전 폐색의 유로키나제 국소 주입을 이용한 치료. 대한방사선의학회지 1992; 28: 977-984

Local Vascular Complications of the Puncture Site in Angiography¹

Sang Wook Han, M.D., Seog Joon Kim, M.D., Jin Wook Chung, M.D.,
Jae Hyung Park, M.D., Man Chung Han, M.D.

¹ Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine

Purpose: To evaluate the types, follow-up studies, and management of local vascular complications of the puncture site in transfemoral angiography.

Materials and Methods: Fourteen patients who suffered local vascular complications during angiography or postangiographically were evaluated. We reviewed their clinical findings, radiological follow-up studies(Doppler-USG, angiography), treatment and final outcomes.

Results: The complications were three cases of perforation which needed emergency treatment, three cases of thrombosis which occurred several hours after angiography, two cases of arteriovenous fistula and two cases of arteriovenous fistula combined with pseudoaneurysm which appeared a few days after angiography, and four cases of pseudoaneurysm that showed variable detection time, from a few days to several months. The causes of complication were faulty puncture sites, carelessness and vascular fragility due to underlying vascular diseases such as diabetes mellitus and atherosclerosis. The complications were evaluated by angiography or doppler-USG and eight cases were treated successfully by interventional methods(manual compression, USG-guided compression, coil embolization, thrombolysis). Five cases needed surgical intervention. It was decided not to treat one case, but only to observe it.

Conclusion: Local vascular injuries are serious complications occurring during angiography or postangiographically. They may, however, be properly controlled by various interventional techniques. It is important to be aware of their occurrence, findings and method of management.

Index Words: Angiography, complications

Arteries; injuries

Fistula; arteriovenous

Address reprint requests to : Jae Hyung Park, M.D., Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine.
28, Yongon-dong, Chongno-gu 110-744 Korea. Tel. 82-2-760-2519 Fax. 82-2-743-6385