

의인성 혈관 손상의 임상적 고찰

서울대학교 의과대학 외과학교실

김수진 · 이태승

— Abstract —

Clinical Feature of Iatrogenic Vascular Injury

Su-jin Kim, M.D., Tae-seung Lee, M.D.

Department of Surgery, Seoul National University College of Medicine Seoul, Korea

Purpose: As the care of surgical patients becomes increasingly complex and catheter-based techniques are more frequently applied, the pattern of iatrogenic vascular injuries may be increasing. Major vascular injuries can jeopardize a patient's life or limb survival. The purpose of this study was to examine the current etiology and prognosis for iatrogenic vascular injuries.

Methods: We reviewed medical records of 29 cases of iatrogenic vascular injury that were treated Seoul National University Bundang Hospital between October 2003 and October 2008. We studied clinical variables including demographics, cause of injury, clinical presentations, management and prognosis.

Results: The mean age was 60.8 years (range: 25-86), and the male to female ratio was 1.9 : 1. The causes of injuries were operation related complication in 18 cases (62.1%), endovascular intervention and diagnostic angiography in 11 cases (37.9%). The types of vascular injury were partial severance in 14 cases, pseudoaneurysm in 8, arteriovenous fistula (AVF) in 3, thrombosis in 2, complete severance in 2. Especially, device related complication including percutaneous closing device were occurred in 9 and the others came from inadvertent physician's procedure. Primary repair were done in 12 cases, end-to-end anastomosis in 5, interposition graft in 4, ligation in 2, patch angioplasty in 1, pseudoaneurysm excision and arteriorrhaphy in 1, hematoma evacuation in 1, and endovascular repair in 3. There were 2 cases of mortality, one of them due to hemorrhagic shock and the other due to septic shock.

Conclusion: Proper selection of treatment modalities should be important to have better outcome according to the type of injury as well as anatomical location. Each physician should be familiar to new device as well as patient's topographical feature. Immediate referral to vascular specialist is also essential to reduce morbidity. (J Korean Soc Traumatol 2008;21:128-135)

Key Words: Vascular injury, Iatrogenic injury

* Address for Correspondence : **Tae-seung Lee, M.D.**

Department of Surgery, Seoul National University College of Medicine,
300 Gumi-dong, Bundang-gu, Seongnam-si, Seoul National University Bundang Hospital, Korea
Tel : 82-31-787-7092, Fax : 82-31-787-4055, E-mail : tslee@snuh.org

접수일: 2008년 10월 24일, 심사일: 2008년 11월 14일, 수정일: 2008년 12월 4일, 승인일: 2008년 12월 15일

I. 서 론

중재적 시술이 증가함에 따라 의인성 혈관 손상이 다양해지고 있는 추세이며(1), 복강경/로봇 수술의 확산으로 혈관 손상 형태가 변화되고 있다.(2-4) 주요 혈관 손상 시 적절한 진단 및 치료가 지연될 경우 환자의 생명을 잃거나 사지를 절단해야 될 위험이 있다. 고전적인 수술적 치료가 여전히 유용한 치료법이지만, 동반질환 및 출혈로 인한 수술 및 마취의 위험도가 높고 입원기간의 연장, 창상 합병증이 빈발한다는 단점이 있다.(5-6) 최근에는 혈관 손상에 대한 중재적 시술의 발전으로 풍선(balloon), 코일(coil), 혈전성 물질(thrombogenic material)의 사용과 stent graft 삽입술로 혈관 손상부위를 복구하는 다양한 방법이 시도되고 있다.(7)

저자들은 최근 5년간 경험한 의인성 혈관 손상 환자들의 임상양상과 치료방법에 대한 예후를 분석하여 의인성 혈관 손상에 대한 치료결과를 알아보고자 하였다.

II. 대상 및 방법

2003년 10월부터 2008년 10월까지 분당서울대학교병원 혈관외과에서 수술 또는 방사선 시술 등으로 치료한 의인성 혈관 손상 환자 29명을 대상으로 연령 및 성별, 혈관 손상의 원인 및 부위, 혈관 손상의 형태, 임상 양상, 치료 방법 및 예후에 대하여 후향적으로 분석하였다.

혈관 손상의 형태는 수술 소견, 영상의학적 소견을 토대로 분류하였다. 추적기간은 마지막 병원 방문 시기 혹은 사망한 경우는 사망시기까지로 하였다.

III. 결 과

전체 29명의 환자 중 남자가 19명(65.5%), 여자가 10명(34.5%)이었으며, 남녀 구성비는 1.9:1로 남자가 많았다. 혈관 손상이 발생하였던 당시의 평균 연령은 60.8세(25~86세)였다.

혈관 손상의 원인은 수술과 연관된 합병증이 18예(62.1%), 진단적 혈관조영술과 중재적 시술에 의한 합병증이 11예(37.9%)였다. 수술과 연관된 혈관 손상의 경우 정형외과 수술이 8예, 외과 수술이 7예, 비뇨기과 수술이 3예였다. 혈관 조영술 및 중재적 시술에 의한 혈관 손상 11예에서는 동맥 천자와 관련된 합병증이 9예, 시술 중 발생한 혈관 손상이 2예였다(Table 1).

혈관 손상의 부위와 형태를 살펴보면 척추 수술 4예의 경우 장골동맥과 하대정맥의 동정맥류 1예, 요추동맥의 부분 절단 1예, 소장 장간막 동맥의 부분 절단 1예, 내경정맥의 부분 절단 1예 발생하였다. 고관절 수술 3예에서는 장

골정맥의 부분 절단 1예, 대퇴동맥의 가성동맥류와 혈전증이 각각 1예였고, 슬관절 전치환술에서는 오금동맥과 오금정맥의 부분절단이 1예 발생하였다. 위아전 절제술과 관련된 혈관 손상이 3예에서 발생하였다. 1예는 Harmonic scarpel에 의한 간동맥의 완전 절단, 1예는 복강경 수술 중 Hem-o-lock 제거 중 간동맥의 부분 절단이 있었고 나머지 1예는 림프절 절제 중 발생한 비장 정맥의 부분 절단이었다. 그 외에 간절제 수술 중 발생한 간정맥의 부분 절단이 1예, 유문보존 췌십이지장 절제술 중 발생한 contusion을 동반한 간동맥의 부분 절단 1예, 하지정맥류 수술 중 발생한 대퇴동맥의 완전 절단이 1예 있었다. 그리고 외부 병원에서 외상성 혈복강으로 개복 수술 후 발견된 상장간막 동맥과 정맥의 동정맥류에 대하여 stent graft 삽입을 1예 시행하였다. 신절제술과 연관되어 하대정맥과 신정맥의 부분 절단이 각각 1예, 로봇을 이용한 전립선 절제술 중 trocar에 인한 장간막정맥의 부분 절단 1예 발생하였다. 동맥 천자와 관련된 합병증의 경우 대퇴동맥의 가성동맥류가 7예, 혈전증 1예, 장골동맥의 천자로 인한 동맥 후벽의 관통으로 발생한 가성동맥류 파열로 후복막 혈종이 1예 발생하였다. 중재적 시술 중 발생한 합병증의 경우 장골동맥의

Table 1. Types of iatrogenic vascular injury cases

	No. of patients
Intervention related	11
TFCA*	3
PTCA†	2
Thrombolysis	2
Balloon angioplasty	1
Primary stenting	1
Provisional stenting	1
TACE‡	1
Operation related	18
Orthopedic surgery	8
Spine	4
Hip	3
TKRA§	1
Surgery	7
Subtotal gastrectomy	3
PPPD¶	1
Hepatectomy	1
Bleeding control (traumatic hemoperitoneum)	1
Varicose vein	1
Urologic surgery	3
Nephrectomy	2
Prostatectomy	1

* : transfemoral cerebral angiography

† : percutaneous transluminal coronary angioplasty

‡ : transabdominal chemoembolization

§ : total knee replacement arthroplasty

¶ : pylorus preserving pancreaticoduodenectomy

stent graft 삽입과 ballooning 중에 장골동맥의 부분 파열이 각각 1예씩 발생하였다(Table 2) (Fig. 1).

주요 임상 소견은 지속적 출혈 15예, 확장성 혈종 6예, 감각 이상 3예, 복통 2예, 냉감 1예, 맥박 소실 1예, 동정맥루로 인하여 발생한 심부전으로 인한 호흡곤란이 1예였다.

혈관 손상의 치료는 수술적 치료 26예, 중재적 시술 3예 시행되었다. 수술적 치료를 시행한 26예 중에서 3예는 중재적 시술을 시도하였으나 실패하여 수술을 시행하였다. 가성동맥류 8예에 대하여 일차 봉합술 4예, 패치 성형술 1예, 혈관 결찰 1예가 시행되었고 나머지 2예에서는 가성동맥류 절제 및 동맥 일차 봉합술 1예, 후복막 혈종 제거술을 각각 1예 시행하였다. 가성동맥류 절제 및 동맥 일차 봉합

술을 시행한 예에서는 트롬빈 주입요법을 시행하였으나 실패하여 수술을 하였고, 후복막 혈종 제거술을 시행한 예에서는 장골동맥의 가성동맥류 파열로 인한 출혈성 쇼크와 후복막 혈종으로 stent graft 삽입을 시행하였으나 호전되지 않아 수술하였다. 부분 절단 14예의 경우 일차 봉합술 7예, 손상부위 일부 절제 후 단단 문합(end-to-end anastomosis) 3예, 인조혈관 간치술(interposition graft) 2예, 혈관 결찰술 1예, stent graft 삽입을 1예 시행하였다. 인조혈관 간치술을 시행한 1예에서는 간동맥 혈관벽의 손상이 심하여 간동맥을 일부 절제하였다. 동정맥루 3예의 경우 대퇴동맥과 정맥의 동정맥루로 일차봉합 1예, 상장간막 동맥과 정맥의 동정맥루, 장골동맥과 하대정맥의 동정맥루에

Table 2. Causes of vascular injuries during surgery

Related procedure	Orthopedic surgery
Spine operation	Discectomy
Hip operation	Retractor
TKRA*	Osteotomy
Surgery	
Subtotal gastrectomy	Harmonic scarpel
	LN dissection
	Hem-o-lock (Laparoscopy assisted)
	Crushing injury with forcep, clamp
	Sharp dissection
	Sharp dissection
	Sharp dissection
PPPD†	
Hepatectomy	Sharp dissection
Bleeding control (Traumatic hemoperitoneum)	Sharp dissection
Varicose vein operation	Sharp dissection
Urologic surgery	
Nephrectomy	Sharp dissection
Prostatectomy	Trocar (Robot assisted)

* : total knee replacement arthroplasty

† : pylorus preserving pancreaticoduodenectomy



Fig. 1. (A) Scrotal hematoma with femoral artery pseudoaneurysm after balloon angioplasty and stent graft insertion. (B) CT angiographic view demonstrated pseudoaneurysm at right common iliac artery with retroperitoneal hematoma after thrombolysis.

대하여 각각 stent graft 삽입을 시행하였다(Fig. 2, Fig. 3).
혈전성 폐색 2예의 경우 포가티 도관을 이용한 혈전 제거

후 인조혈관 간치술 1예, 나머지 1예에서는 혈전 용해술을
시도하였으나 호전되지 않아 인조혈관 간치술을 시행하였

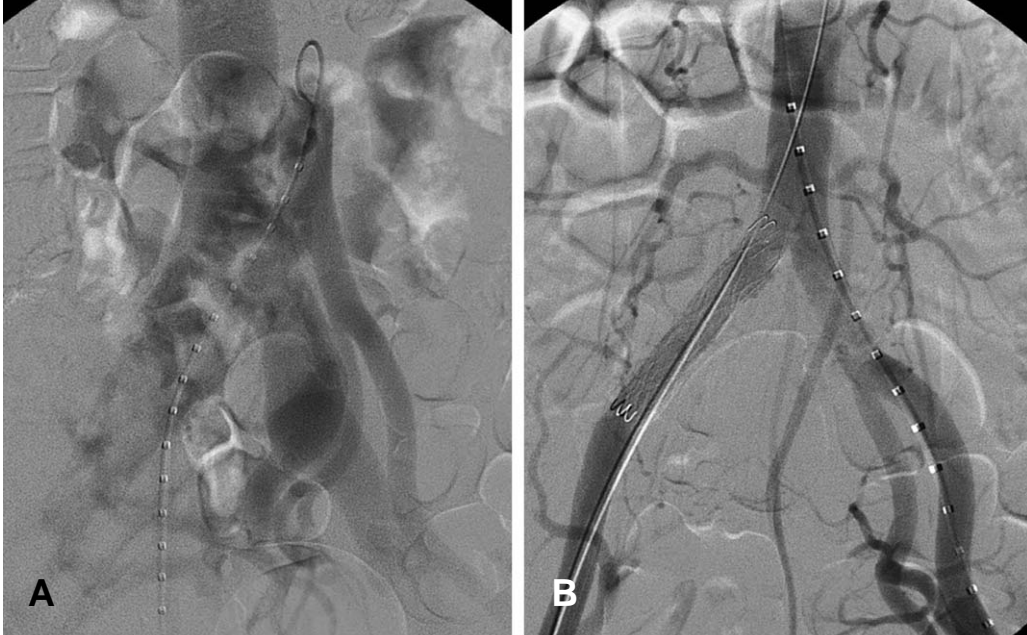


Fig. 2. (A) Conventional angiography of arteriovenous fistula between the proximal common iliac artery and the inferior vena cava after spine operation. (B) Conventional angiography confirms a successful deployment of covered stent.

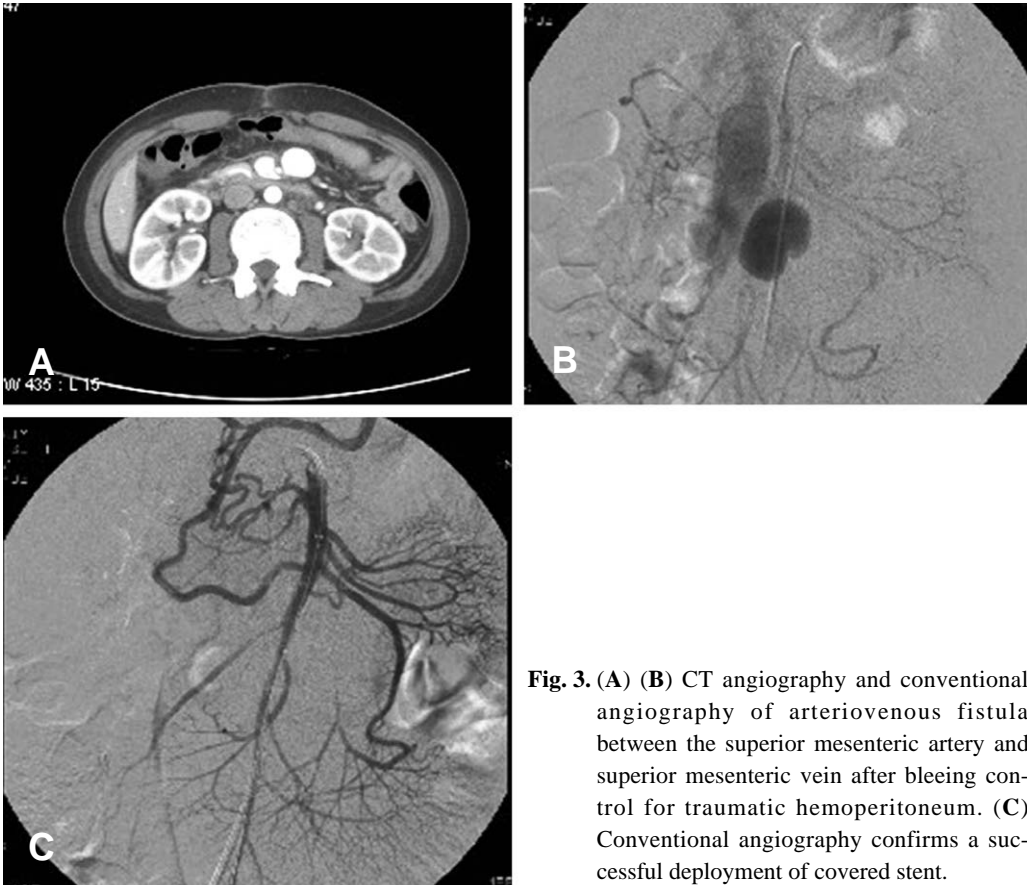


Fig. 3. (A) (B) CT angiography and conventional angiography of arteriovenous fistula between the superior mesenteric artery and superior mesenteric vein after bleeding control for traumatic hemoperitoneum. (C) Conventional angiography confirms a successful deployment of covered stent.

다. 완전 절단 2예의 경우 손상부위 일부 절제 후 단단문합을 시행하였다(Table 3).

전체 29명의 환자 중 27명의 환자에서 혈관 손상의 치료 후 심각한 뇌손상이나 허혈성 장기 손상이 없었고 사지보존이 가능하였다. 입원 기간 중에는 2명(6.9%)의 환자가 사망하였다. 1명의 환자는 우측 하지의 죽상동맥경화증으로 femoro-popliteal bypass 시행받은 환자로, 이식혈관의 혈전성 폐색으로 혈전용해술 시행 후 장골동맥의 가성동맥류 파열로 다량의 후복막 혈종과 저혈량성 쇼크 발생하여 stent graft 삽입술과 수술적 치료를 시도하였으나 실패하여 혈전용해술 시행 3일째 DIC (disseminated intravascular coagulopathy)와 출혈성 쇼크로 인한 뇌손상과 다장기 부전으로 사망하였다. 나머지 1명의 환자는 양측 하지의 죽상동맥경화증으로 ballooning 하던 중 장골동맥의 파열로 중재적 시술 시도하였으나 실패하여 인조혈관 삽입술 시행하였으나 중심정맥관과 관련된 균혈증과 이로 인한 폐혈성 쇼크와 다장기 부전으로 사망하였다. 그 외 합병증으로는 이식혈관 폐색(graft occlusion) 2예, 창상 합병증 1예였다. 이식혈관 폐색의 경우 혈전 제거술과 우회술 1예 시행하였고 나머지 1예는 간동맥의 이식혈관 폐색이 있으나 간문맥 혈류에 이상이 없고 간기능이 악화되지 않아 경과 관찰하였다.

IV. 고 찰

혈관 손상은 환자의 생명이나 사지 손실을 초래할 수 있는 중대한 손상이다. 혈관 손상에 대한치료는 1916년 Travers와 Cooper 등(8)에 의해 손상된 대퇴 정맥의 재건술로 처음 시도하였다. 혈관 손상의 치료는 제 2차 세계대

전 당시에는 주로 결찰술을 시행하였으나, 1950년대 한국 전쟁과 월남전 이후 다양한 혈관 수술법이 발전하게 되어 (9,10) 최근에는 상하지의 절단율이 3-4%로 감소하게 되었다.(11-13)

혈관 손상의 주요 원인으로는 총상, 칼이나 유리 조각에 의한 자상, 자동차 사고, 산업 재해 또는 안전사고, 추락 등으로 분류할 수 있고, 최근에는 복강경 및 로봇을 이용한 minimal invasive surgical technique의 증가와 수술 및 혈관 조영술이나 중재적 시술과 관련된 의인성 합병증이 증가하고 있는 추세이다.(1,2) 본 연구에서도 최근 5년간 발생하였던 혈관 손상 41예 중에서 의인성 합병증이 29예(70.7%)로 가장 많았는데, 이 중 18예는 수술과 관련된 혈관 손상, 11예는 진단적 혈관 조영술과 중재적 시술과 관련된 합병증이였다.

수술과 관련된 혈관 손상의 경우 우영민 등(14)은 다양한 형태의 정형외과 수술과 관련된 혈관 손상에 대하여 보고하였다. 이들에 따르면 골절에 대한 고정술 전후 수술 기구나 뼈 조각 자체 또는 과도 신전에 의한 손상, 척추 수술 후 손상, 고관절 수술 후 손상 등이 있다. 본 연구에서는 정형외과 수술 중에 발생한 혈관 손상이 8예 있었다. 척추 수술 4예, 고관절 수술 3예, 슬관절 전치환술 1예에서 혈관 손상이 발생하였다. 7예에서는 수술 및 중재적 시술 후 합병증 없이 퇴원하였지만 1예에서는 고관절 수술 후 발생한 대퇴 동맥 폐쇄와 혈전증으로 ileo-femoral bypass를 시행하였고, Bypass를 시행한 원위부 동맥의 혈전증으로 혈전용해술을 시도하였으나 실패하여 femoro-tibial bypass와 혈전제거술을 시행하였다. 합병증 없이 퇴원한 7예에서는 수술과 관련된 혈관 손상으로 신속하게 혈관외과의와 상의한 뒤 치료를 시행하였으나, 합병증이 발생한 1예에서

Table 3. Treatment of vascular injuries

Type of injury	Treatment	No. of patients
Pseudoaneurysm (n=8)	Primary repair	4
	Hematoma evacuation	1
	Ligation	1
	Patch angioplasty	1
	Excision and arteriorrhaphy	1
Partial severed (n=14)	Primary repair	7
	End-to-end anastomosis	3
	Interposition graft	2
	Stent graft	1
	Ligation	1
AVF (n=3)	Stent graft	2
	Primary repair	1
Thrombosis (n=2)	TE + end-to-end anastomosis	1
	TE + interposition graft	1
Complete severed (n=2)	End-to-end anastomosis	2

는 수술장에서 대퇴동맥의 손상이 있었으나 혈관외과의와 상의하지 않고, 정형외과의가 일차봉합술을 한 후 다음날 하지의 운동 및 감각 소실, 맥박 저하, 냉감이 발생한 뒤 혈관외과에 의뢰를 하여 수술을 하였다. 향후 비슷한 사례에서 혈관 손상이 발생한 경우 혈관외과의와 상의하여 치료하는 것이 바람직하다고 생각된다.

Hatakeyama 등(2)은 악성 종양 수술시 광범위한 림프절 절제술과 복강경 수술이 확산됨에 따라 혈관 손상도 증가한다고 보고하였다. 본 연구에서도 악성 종양 수술과 복강경 및 로봇을 이용한 외과와 비뇨기과 수술 10예에서 혈관 손상이 발생하였다. 7예는 sharp dissection과 림프절 광청술 중 혈관 손상이 발생하였고, 나머지 3예에서는 Harmonic scarpel 사용, Hem-o-lock 제거 및 trocar insertion과 연관되어 혈관 손상이 발생하였다. 9예에서는 신속한 혈관외과의의 개입으로 합병증 없이 퇴원하였다. 팽대부암으로 유문보존 채십이지장 절제술을 시행한 환자의 경우 간동맥의 맥박이 소실되어 간동맥 혈전증으로 판단하여 혈관수술에 숙련되지 않은 외과의가 포가티 도관을 이용하여 혈전제거술을 시도하였다. 그 결과 총간동맥에서 고유간동맥에 걸쳐 6 cm 정도의 길이에 걸쳐 혈관벽이 손상되었고 그 후에 혈관외과의에게 의뢰하여 관찰한 결과 간동맥의 혈전증이 아니고 혈관벽의 crushing으로 발생한 subintimal hemorrhage로 인하여 맥박이 소실되었음을 알 수 있었다. 간동맥 절제 후 Gortex graft 삽입술을 시행하였으나 이후 간동맥의 이식혈관 폐쇄가 발생하였다. 향후 비슷한 사례에서 숙련된 혈관외과의에게 자문을 하여 혈관 손상에 따르는 합병증을 예방하여야 하며 새로운 장비에 대하여 올바른 습득법을 익히도록 하여야 할 것이다.

병원내 중재적 시술의 발전으로 balloon, 코일, 혈전성 물질(thrombogenic material)의 사용과 stent graft의 삽입술로 혈관 손상부위를 재개통하는 등의 다양한 방법이 시도되고 있다.(15) 특히 가성동맥류와 동정맥루에서 중재적 시술이 많이 시도되고 있다.(15,16) 본 연구에서는 동정맥루 2예와, 동맥의 부분 절단 1예에서 중재적 시술을 시행하였다. 외부병원에서 척추 수술 후 대동맥 분지부에서 3 mm 원위부의 우측 장골동맥과 하대정맥의 동정맥루에 대하여 stent graft 삽입을 하였고, 시술 후 시행한 혈관조영술에서 동정맥루 소실이 관찰되었다(Fig. 2). 외상으로 인한 복강내 혈증으로 외부병원에서 수술한 환자에서 발생한 상장간막 동맥과 정맥의 동정맥루에 대하여 stent graft를 삽입하여 합병증 없이 퇴원하였다(Fig. 3). 좌측 하지의 죽상동맥경화증으로 장골동맥의 stent graft 삽입 도중 장골동맥의 부분 파열로 stent graft 삽입을 시행하였고 합병증 없이 퇴원하였다.

혈관조영술과 중재적 시술이 증가함에 따라 대퇴동맥의 천자로 인한 가성동맥류의 발생 빈도가 증가하고 있

다.(17) Messina 등(18)은 혈관조영술에서는 0.1~0.2%, 중재적 시술에서는 0.8~2.2%의 발생율을 보고하였다. Ates 등(19)은 7Fr 이상 굵기의 도관 사용과 혈관조영실에서의 많은 시술 수를 가성동맥류 발생의 중요한 위험인자로 보고하였고 비만, 당뇨, 심혈관 질환, 고혈압 환자에서 가성동맥류 발생률이 높다고 하였다. Zahn 등(20)은 5Fr 이하 굵기의 도관을 사용하는 경우 가성동맥류 발생률이 낮고, intravascular devices를 삽입하는 등의 중재적 시술을 하는 경우 발생률이 높다고 보고하였다. 가성동맥류는 파열과 혈전색전증의 위험이 있으므로 반드시 치료를 하여야 하며 예방을 위하여 시술 종료 후 20분 가량의 압박이 필요하며 최근에는 percutaneous closure device (PCD) 사용하고 있다. Patrizio 등(21)은 장기간 항응고제 또는 혈전용해제를 사용하는 경우, 도관의 굵기가 8Fr보다 큰 경우, 심각한 비만, 응급으로 중재적 시술을 하는 경우를 PCD 사용의 적응증으로 하였고, PCD를 사용한 군에서는 가성동맥류가 발견되지 않았고 PCD를 사용하지 않은 군에서는 가성동맥류의 발생을 0.69%로 보고하였다. 고전적인 수술적 치료가 확실한 치료법이지만 심장질환 및 동반질환으로 인한 수술 및 마취의 위험도가 높아 최근에는 혈관 초음파를 이용한 압박요법과 트롬빈 직접 주입요법, 코일 색전술, covered stent 삽입과 같은 중재적 시술이 시도하고 있다.(5,6,16,22,23) 본 연구에서는 최근 5년간 대퇴동맥 및 장골동맥의 가성동맥류가 8예 발생하였고, 7예에서는 혈관 외과의사와의 긴밀한 협조로 수술 및 중재적 시술 후 사지 절단과 같은 심각한 합병증 없이 퇴원하였다. 이 중 2예에서는 트롬빈 주입요법과 stent graft 삽입을 시도하였지만 실패하여 수술을 시행하였다. 장골동맥 후벽의 가성동맥류 파열이 발생한 1예에서는 6 Fr 도관으로 장골동맥의 antegrade approach 후 혈전용해 후 동맥 후벽의 손상으로 출혈성 쇼크가 발생하였으나 가성동맥류 파열로 인한 후복강의 혈종의 진단이 늦어져 다발성 장기 부전으로 사망하였다. 향후 굵은 도관의 사용 및 혈전용해를 시행하는 경우 충분한 압박과 올바른 사용법을 습득한 의사에 의한 PCD의 사용으로 가성동맥류 발생을 예방하도록 하여야 하며 주의 깊은 이학적 검사로 혈관 손상을 관찰하고 혈관 손상이 의심되는 경우 즉각적인 혈관외과의와의 협조로 사망 및 사지 절단과 같은 치명적인 합병증을 예방하도록 하여야 할 것이다.

의인성 혈관 손상은 수술 중 또는 방사선 시술 중 발생하는 것으로 술자가 즉시 인지한다면 즉각적인 혈관외과의사의 개입으로 치명적인 합병증 없이 치료할 수 있는 경우가 많지만 진단이 지연되는 경우 환자의 사망이나 사지절단을 초래하기도 한다. 혈관 손상의 진단에는 수상의 기왕력, 증상, 손상부위의 이학적 검사와 맥박의 촉지, 사지혈압 측정과 이중주사 초음파 검사(duplex scanning), 혈

관 조영술 등이 이용된다. 혈관 조영술은 가장 정확한 검사 방법이지만 수술이 지연되어 허혈 시간이 연장되고 조영제에 의한 부작용의 문제점이 있으며 환자의 전신 상태에 따라 검사가 불가능한 경우도 있으므로 진단이 애매한 경우나 혈관 부위를 확인해야 할 경우에 선택적으로 시행하고 있다. Wolm 등(24)은 동맥 손상 후 동맥 손상 후 6시간 이상 치료가 지연되면 사지 절단율이 50%에 이르며 6시간 이내에 치료하면 절단율이 6%에 불과하다고 보고하였다.

혈관의 손상을 치료하는 데 있어 주목표는 혈류의 빠른 재개이다. 치료 방법으로는 전통적인 수술적 치료와 최근 동정맥루와 가성동맥루에서 시도되고 있는 중재적 시술이다. 수술 방법은 측부봉합술, 정맥 패치 혈관성형술, 절제 및 단단 문합술, 자가 또는 인조혈관 삽입술, 결찰 후 혈관 우회로술 등이 있다. 이러한 술식은 혈관 손상의 형태와 주위 구조물의 동반 손상 등에 따라 선택되어야 할 것이다.

본 연구에서 사망한 환자는 2명이었다. 중재적 시술 후 발생한 장골동맥 후벽의 가성동맥류의 파열로 출혈성 쇼크가 발생하여 사망한 환자가 1명 있었고 중재적 시술 중 발생한 장골동맥의 파열로 수술후 출혈이 조절되었지만 중심정맥관의 균혈증으로 폐혈성 쇼크가 발생하여 사망한 환자가 1명 있었다. 따라서 중재적 시술로 인하여 치명적 합병증이 발생할 수 있음을 명심해야 하며 혈관 손상에 대한 주의 깊은 관찰을 하여 즉각적인 진단과 치료를 하도록 하여야 할 것이다.

V. 결 론

최근 수술 및 중재적 시술과 관련된 의인성 혈관 손상이 증가하는 추세이다. 혈관 손상 환자의사지 보존율을 높이고 사망률을 줄이기 위해서는 신속한 진단과 치료가 필요하다. 혈관 손상 발생의 예방을 위한 교육이 필요하며 혈관외과의와의 긴밀한 협조로 혈관 손상에 따르는 합병증을 예방하도록 하여야 할 것이다.

REFERENCES

- 1) Gollidge J, Scriven MW, Fligelstone LJ, Lane IF. Vascular trauma in civilian practice. *Ann R Coll Surg Eng* 1995;77(6):417-20.
- 2) Hatakeyama T, Shigematsu H, Muto T. Results of surgical treatment for vascular injuries. *Surg Today* 2000;30(3):235-40.
- 3) Giswold ME, Landry GJ, Taylor LM, Moneta GL. Iatrogenic arterial injury is an increasingly important cause of arterial trauma. *Am J Surg* 2004;187:590-3.
- 4) Sa Pinto P, Machado R, Pereira MS, Almeida R, Tavares J, Rodrigues G. Iatrogenic vascular injuries.

- Acta Med Port 2000;13:39-42.
- 5) Skillman J, Kim D, Baim D. Vascular complications of percutaneous femoral cardiac interventions: incidence and operative repair. *Arch Surg* 1998;123:1207-12.
- 6) McCann R, Schwartz L, Pieper K. Vascular complications of cardiac catheterization. *J Vasc Surg* 1991;14:365-81.
- 7) Brian C. Reuben MD, Matthew G. Whitten MD, Mark Sarfati MD and Larry W et al. Increasing use of endovascular therapy in acute arterial injuries: Analysis of the National Trauma Data Bank. *J vasc Surg* 2007; 46(6):12222-1226
- 8) Hobson RW, Yeager RA, Lynch TG, Lee BC, Jain K, Jamil Z. Femoral venous trauma: Techniques for surgical management and early results. *Am J Surg* 1983; 146(2):220-224.
- 9) Hardy JD, Raju S, Neely WA, Berry DW. Aortic and other arterial injuries. *Ann Surg* 1975;181:640-53.
- 10) Jones EL, Peters AF, Sasior RM. Early management of battle casualties in Vietnam. *Arch Surg* 1968;97:1-26.
- 11) Hardin WD, O'Connell RC, Adinolfi MF, Kerstein MD. Traumatic arterial injuries of the upper extremity: Determinants of disability. *Am J Surg* 1985;150(2): 266-70.
- 12) Myers SI, Harward TR, Maher DP, Melissinos EG, Lowry PA. Complex upper extremity vascular trauma in an urban population. *J Vasc Surg* 1990;12(3):305-309.
- 13) Thompson PN, Chang BB, Shah DM, Darling III RC, Leather RP. Outcome following blunt vascular trauma of the upper extremity. *Cardiovasc Surg* 1993;1(3): 248-250.
- 14) Woo YM, Im MG, Bae JH, Kim LS, Kim DK, Kim S, Choi CS. Vascular Trauma Secondary to Orthopedic Procedure. *J Korean Soc Vasc Surg* 1999;15:307-11.
- 15) Weiss MD and Elliot L. Chaikof MD, PhD. Endovascular treatment of vascular injuries. *Surgical Clinics of North America* 1999 June;79(3):653-65
- 16) Hamraoui K, Ernst SM, van Dessel PF, Kelder JC, ten Berg JM, Suttorp MJ et al. Efficacy and safety of percutaneous treatment of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysm by biodegradable collagen injection. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1297-304.
- 17) Oweida S, Roubin G, Smith R, Salam A. Postcatheterization vascular complications associated with percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Vasc Surg* 1990;12:310-5.
- 18) Messina LM, Brothers TE, Wakefield TW, Zelenock GB, Lindenauer SM, Greenfield LJ et al. Clinical characteristics and surgical management of vascular complications in patients undergoing cardiac catheterization: interventional versus diagnostic procedures. *J Vasc Surg* 1991;13:593-600.
- 19) Mehmet Ates, MD,a Sinan Sahin, MD,b Cuneyt Konuralp, MD,a Umit Gullu, MD,a Serdar Cimen, MD. Evaluation of risk factors associated with femoral

- pseudoaneurysms after cardiac catheterization. *J Vasc Surg* 2006 March;43(3):520-4.
- 20) Zahn R, Thomas S, Fromm E, Lotter R, Zander M, Seidl K. Do 5F catheters reduce the incidence of a pseudoaneurysm? *Int Angiol* 1996;15:257-60.
- 21) Patrizio Castelli, FACS, MD, Roberto Caronno, MD, Gabriele Piffaretti, MD, Matteo Tozzi, MD, Chiara Lomazzi, MD. Incidence of Vascular Injuries after Use of the Angio-Seal Closure Device following Endovascular Procedures in a Single Center. *World J Surg* 2006;30: 280-4.
- 22) Fellmeth B, Roberts A, Bookstein J, Freischlag J, Forsythe J, Buckner N. Postangiographic femoral artery injuries: Non-surgical repair with US-guided compression. *Radiology* 1991;178:671-5.
- 23) Kang S, Labropoulos N, Mansour M. Percutaneous ultrasound guided thrombin injection: A new method for treating postcatheterization femoral pseudoaneurysms. *J Vasc Surg* 1998;27:1032-38.
- 24) Wolm FJ, Larrieu AJ, Alsop GC. Arterial injuries of the legs associated with fractures and dislocations. *Am J Surg* 1980;140(6):806-9.