

혈관손상에 관한 임상적 고찰

홍종완·유재현·김명인·인강진·
임승평·홍장수·이영·

- Abstract -

Surgical Treatment of Vascular Injuries

Chong Wahn Hong, M.D.*, Jae Hyun Yu, M.D.* , Myung In Kim, M.D.*
Gang Jin In, M.D.* , Seung Pyung Lim, M.D.* , Jang Soo Hong, M.D.* , Young Lee, M.D.*

Seventeen cases of vascular injuries treated in Chungnam National University Hospital during the period from Apr. 1980 to Sep. 1988 were reviewed.

Common causes of injuries were stab wound, automobile accidents and iatrogenic injuries.

Of the 11 arterial injuries, 3 were femoral artery which was the commonest in frequency, the next was 2 cases of subclavian, common carotid, iliac artery.

Of the 10 venous injuries, the subclavian vein and internal jugular vein were common in frequency.

The most frequent type of injuries was laceration(13 cases in 21).

Vascular reconstruction was done by lateral suture repair in 8 cases, autogeneous vein graft in 2, prosthetic vascular graft in 5, direct anastomosis in 1 case.

Simple ligation was done in 5 cases.

There was 1 case of visual field defect as a sequela in right common carotid artery transection and 1 case of mortality.

래한다.

혈관손상의 치료는 이차세계대전까지도 거의 대부분 생명유지를 위한 혈관결찰에만 의존하였으나, 수술수기의 발전과 자가동종 및 인조혈관의 이용으로 과거에 불가능하였던 수술이 가능하게 되어 좋은 성적을 보이고 있다.

저자는 1980년 4월부터 1988년 9월까지 충남대학교 의과대학 홍부외과학교실에서 치험한 혈관손상 17례에 대한 임상적 고찰을 보고하는 바이다.

I. 서 론

혈관손상은 전시에는 물론 현대문명의 발달에 따른 많은 총기류 등 무기의 개발, 교통수단의 발달, 사회 구조의 복잡성, 각종 외과적 처치 및 수술에 따른 합병증으로 발생하고 있다. 혈관손상은 심한 출혈을 동반 하므로 긴급을 요하며, 구멍 및 정상적 혈류를 유지하기 위하여 혈관재건술을 요하게 되며 이를 시행치 않을 경우 가성동맥류형성, 혈전증, 동정맥루형성을 초

II. 관찰 결과

1. 관찰대상

1980년 4월부터 1988년 9월까지 혈관손상으로 수술

* 충남대학교 의과대학 홍부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
Chungnam National University Hospital.

1988년 11월 1일 접수

적 처치를 실시한 17례를 대상으로 하였다.

2. 성별 및 연령분포

성별분포는 남자가 14례, 여자가 3례로 남자가 월등히 많았으며, 연령분포는 최연소 10세부터 최고령 76세로 평균 34.2세이고, 청장년기에서 대부분을 차지하였다(Table 1).

Table 1. Age and Sex Distribution

Age (years)	Male	Female
10-19	1	1
20-29	5	0
30-39	2	1
40-49	4	1
50-59	0	0
60-69	1	0
70-79	1	0
Total	14	3

3. 손상원인 및 손상혈관

원인별로는 전체 17례 중 관통손상이 9례(52.9%)로 가장 많았고, 둔상 5례(29.4%), 수술 및 진단과정에 의한 경우가 3례였다. 이중 도류에 의한 자창이 4례, 교통사고에 의한 둔상이 4례였다(Table 2).

손상혈관은 전체 21례 중 동맥손상이 11례, 정맥손

Table 2. Mode of Injury

Cause	No.
A. Penetrating wound	
Gunshot wound	1
Stab wound	
knife	4
broken glass	1
sharp instrument	2
board	1
B. Blunt trauma	
Traffic accident	4
Crushing injury	1
C. Iatrogenic	
Biopsy	1
Catheter	1
Operation	1

상이 10례였는데, 동맥손상은 고동맥 3례, 쇄골하동맥 2례, 총경동맥 2례, 장골동맥 2례, 상행대동맥 1례, 폐동맥 1례이고 정맥손상은 쇄골하정맥 4례, 내경정맥 3례, 하공정맥, 상공정맥 고정맥이 각 1례씩 있었다(Table 3).

Table 3. Distribution of vascular injuries

ARTERY	
Femoral	3
Subclavian	2
Common carotid	2
Iliac	2
Ascending aorta	1
Pulmonary	1
VEIN	
Subclavian	4
Internal jugular	3
IVC	1
SVC	1
Femoral	1
Total	21

4. 동반손상

동반된 손상으로는 쇄골골절 3례, 늑골골절 2례, 경골 비클골절 2례, 신장손상, 폐실질 손상, 상완신경총손상, 흉관 손상, 대퇴신경 손상, 견갑흉부분리가 1례씩 있었다(Table 4).

5. 혈관손상의 이학적 소견 및 진단

박동성 출혈이 현저한 경우에는 진단이 용이하였으나 출혈이 계속되지 않는 예에서는 창상부위보다 원위

Table 4. Associated Injury

Associated Injury	No.
Clavicle fracture	3
Rib fracture	2
Tibia & Fibular fracture	2
Kidney laceration	1
Brachial plexus injury	1
Thoracic duct injury	1
Lung parenchymal injury	1
Scapulothoracic dissociation	1
Femoral nerve injury	1

말초동맥의 맥박소실, 창상주위의 심한 종창 및 혈종, 피부색 및 온도의 변화, 창상부위에 따라 해부학적으로 혈관손상을 추정진단하였고, 대부분 혈관조영술로 확진하였다.

6. 수술 및 합병증

수상후 수술받기까지의 소요된 시간은 최소 1시간에서 최고 20일까지로 다양하였다(Table 5).

수술소견은 동맥혈관에서 완전 절단된 예가 3례, 혈관벽의 부분파열이 5례, 가성 동맥류 형성이 1례, 동맥류 형성 및 동정맥루가 1례였으며, 1례에서는 상행 대동맥에 좌상이 있었다. 정맥손상에서는 완전 절단이 2례, 부분파열이 8례였다.

치료원칙은 가능한 한 단단문합이나 측면봉합에 의한 혈관수복을 시도하였고, 문합이나 봉합이 불가능한 경우에는 단순결찰하였으며, 결찰할 수 없는 주요

혈관인 경우에는 자가정맥이나 인조혈관을 이용하여 대치이식술을 실시하였다. 동맥손상의 경우 가성 동맥류가 동반되었던 1례는 가성 동맥류 절제술후 복재 정맥편으로 봉합하였고, 동맥류와 동정맥루가 형성되었던 1례는 동맥류 절제술후 단단문합하였다. 측면부분열상이 있었던 5례중 3례에서는 단순측면 봉합하였고, 2례에서는 인조혈관으로 삽입문합하였다. 동맥이 완전 절단된 3례중 1례에서는 외경정맥을 이용하여, 2례에서는 인조혈관으로 삽입문합하였다. 상행대동맥에 좌상이 있었던 1례는 purse-string suture하였다. 정맥손상 10례중 8례가 부분열상이었는데 이중 4례는 단순결찰하였고, 4례는 측면봉합하였다. 절단된 2례에서는 단순결찰과 인조혈관을 이용한 삽입문합을 각각 실시하였다(Table 6). 혈관문합시는 손상혈관의 상하단을 혈관감자로 잡고 중요한 부행지 혈관을 보존한 후 상하혈관단을 충분히 박리하였다. 이때 혈관에 좌상이나 내막손상이 있으면 절단 제거하였다. 혈전 형성 유무를 확인하여 혈전을 제거한 후 문합하였고, 혈관의 긴장이 없도록 하였다.

합병증은 수상 8시간 경과후 수술한 우총경동맥 절단예에서 술후 부분적인 시야결손(visual field defect) 소견을 보였다. 사망은 1례에서 있었으며, 교통사고에 의한 다발성 손상이 동반된 쇄골하동정맥 손상 예로 술전 심정지가 있어 심폐소생술후 수술을 실시한 예로 수술중 사망하였다.

Table 5. Initial injury to time of repair

Time(hr.)	No.
Less than 3	6
3 to 6	2
6 to 9	3
12 to 15	3
24 to 48	2
Above 48	1

Table 6. Surgical procedures

Vessels	No of cases	Ligation	Anasto-mosis	Lateral suture	Vein graft	Synthetic prosthesis	Remove thrombus
ARTERY							
Femoral	3		1	1	1	2	2
Subclavian	2				1		1
Common carotid	2			1		1	
Iliac	2			1		1	
Ascending aorta	2			1			
Pulmonary							
VEIN							
Subclavian	3	2		2			
Internal jugular	1	3					
IVC	1			1			
SVC	1			1			
Femoral	1					1	1
TOTAL	21	5	1	8	2	5	4

III. 고 안

혈관손상에 대한 처치는 제 1, 2차 세계대전, 한국 전쟁, 베트남전쟁 등 전쟁사와 더불어 많은 발전을 가져왔다¹⁾. 손상혈관의 결찰방법은 제 2차 세계대전 중 많이 시행되었으며, 이로 인하여 49%의 높은 사지절단율을 나타내었으나²⁾, 한국동란시 Hughes³⁾ 등의 보고에 의하면 손상동맥 수복술로 사지절단율을 13%로 감소시켰고, 월남전에서 1965년 10월부터 1966년 6월까지 동맥수복술을 시행한 108례 중 9례(8%)에서만 사지절단율이 필요했다⁴⁾.

혈관손상의 원인은 관통상과 비관통상으로 대별되며 총창, 자상 등이 흔하며, 그외 교통사고에 의한 둔상, 의인성 혈관손상 등이 있다. 이⁵⁾ 등이 월남전 및 군병원에서 치험한 보고에 의하면 총창 및 파편창으로 인한 혈관손상이 전체 34례 중 32례로 대부분을 차지한 반면 이⁶⁾ 등의 비전시상황, 민간병원의 보고에 의하면 예리한 이물에 의한 자상과 교통사고가 전체 11례 중 9례로 대부분을 차지하고 있다.

본례에서는 관통상이 가장 많아 전체 17례 중 9례를 차지하였고, 둔상, 의인성 혈관손상 순이었다. 관통상은 도류에 의한 자상이 가장 많았고, 둔상은 교통사고에 의한 것이 가장 많았다. 손상혈관의 부위별 분포를 보면 이⁵⁾ 등은 고동맥과 상박동맥이 전혈관손상의 50~60%를 차지한다고 하였다. 또한 Treiman⁷⁾은 모든 혈관손상의 23%가 정맥손상이라 하였다. 본례에서는 쇄골하 정맥손상이 4례, 내경정맥손상이 3례, 고동맥손상 3례, 쇄골하동맥, 총경동맥, 장골동맥손상이 각 2례씩 이었다.

혈관손상이 형태는 열상, 절단, 타박, 가성동맥류 형성 등으로 나눌 수 있고 혈관타박으로 인한 혈전형성, 혈관내막 열상, 혈관내막하 혈종 등이 동반될 수 있다. 이로 인하여 손상부위의 국소변화로 창상원위부의 맥박소실, 창상주위의 혈괴형성과 종창, 손상원위부 피부의 온도 및 색변화, 창상부위의 수축기성 잡음 및 진전, 창상부위에서의 박동성 출혈 등이다. 이들은 혈관손상 진단에 중요한 소견이 되며, 상기소견이 있으면, 혈관손상을 고려해야 한다. 동맥손상의 진단은 일반적으로 창상 말초부 맥박의 소실 등 상기 국소변화소견이 있을 시 가능하며, 혈관조영술로 확진 할 수 있다. 그러나 혈관조영술은 단지 수술직후 재건

된 동맥의 상태를 파악하는데만 의의가 있다고 하였다¹⁷⁾.

상지의 혈관손상은 하지에 비하여 부행혈류순환이 많으므로 말초부의 맥박이 정상적으로 촉지될 수 있으므로 진단에 주의를 요한다. 특히 자상, 총창 혹은 둔상의 경우 손상부위 원위부에서 맥박이 촉지된다 하여 동맥손상의 가능성을 배제할 수 없다²⁵⁾. 이때는 혈관조영술의 시행이 필요하다. 흥부둔상으로 인한 대혈관의 손상시에는 대부분이 대동맥 협착부에 발생되므로 종격동 음영이 확대되거나 종괴가 있을 시 초기 대동맥조영술을 강조하였다^{18, 19)}.

수상후 수술까지의 시간은 혈관수복술 성패에 중요한 요소이다^{7, 8)}. Dillard⁸⁾는 혈관 손상후 6시간 이내 수복술을 시행한 예에서는 성공적인 결과를 가져왔으나 진단이 늦어진 경우에는 가성동맥류나 동정맥루를 초래했다고 한다.

Treiman⁷⁾도 9시간 이내 손상혈관의 수복술을 시행 하던 사지절단율을 방지할 수 있다고 했다. Rich⁹⁾에 의하면 혈관수복의 양호한 결과는 수상후 9~10시간 이내에 수술이 시행되어야 한다고 하였다. Rich의 예에서는 수상후 수술까지의 평균시간은 2.75시간, Patman¹⁰⁾은 3.2시간 이었다.

혈관손상과 동반될 수 있는 손상은 골절 및 신경손상, 연부조직 손상 등이 있다. 본례에서는 쇄골, 늑골, 경골, 비클 골절과 신장열상, 상완신경총손상, 흉관손상, 폐실질손상 등이 있었다.

혈관손상의 수술방법으로는 결찰법, 측면봉합술, 단단문합술 및 혈관이식술 등이 있다. 결찰법은 제 2차 세계대전시 DeBakey와 Simeone²⁾ 등이 2471례에서 시행하여 49%의 사지절단율을 초래하였다. Patman¹⁰⁾은 18.6%에서 생명을 구하기 위한 응급치료로서 결찰술을 실시하였다. 환자의 상태가 불량하여 혈관수복술에 필요한 시간을 견딜 수 없거나 연부조직의 소실이 커서 수복한 혈관이나 대용혈관이 노출될 경우에는 결찰술의 적응이 된다고 하였다²⁸⁾.

측면봉합술은 1910년 Stich²²⁾가 100례에서 동맥수복을 위하여 실시하였으나 높은 혈전형성 및 실패율을 보고하였다. 단단문합술은 1896년 Murphy¹¹⁾가 처음으로 손상혈관의 수복에 시술, 성공하였고, 한국전쟁시 Jahnke¹²⁾, Hughes³⁾ 등이 손상혈관에 시행하여 양호한 결과를 얻었다. 특히 총상과 같이 혈관에 blast injury를 줄 수 있는 경우 실제로 동맥자체가 관통되지 않아도 혈관내막에 이미 손상이 있으므로 그대로

방치하는 경우 내막이 박리되거나 혈전을 형성할 우려가 많으므로 절제후 단단문합을 하되 혈관 내막의 손상은 육안적 범위보다 항상 크므로 충분한 변연 절제 후 문합할 것을 주장하였다¹⁰⁾.

William²³⁾은 관통상일 경우 혈관에 육안적인 좌상은 물론 육안적으로 볼 수 있는 좌상이 있음으로 좌상대로 부터 0.5cm 더 Debridement하는 것이 필요하다고 했다.

혈관이식술에는 자가혈관이식과 인조혈관이식이 있다. 자가혈관이식에는 자가정맥이 주로 사용된다. 대용혈관의 선택으로는 자가 복재정맥이 가장 이상적인 것으로 알려져 있으며, 이는 혈류의 유출로 협착에 의해 대용혈관내 유속이 줄어있는 경우에는 특히 적응이 된다¹³⁾.

또한 외상이 있는 경우 인조혈관을 사용시 감염의 우려가 있으므로 총창으로 창상부위가 심한 경우를 제외하고는 가급적 사용치 않고 주로 자가정맥을 대체 이식한다²⁰⁾. 적절한 대용정맥이 없을 때는 인조혈관을 이용할 수 있다. 그러나 감염과 장기간 개통성 (long term patency)의 관점에서는 자가정맥이식이 좋다²⁶⁾. 본례에서는 카빈총창에 의한 우측총경동맥의 가성동맥류가 형성된 예에서 가성동맥류를 제거하고 결손부위를 복재정맥편으로 이식하였고²¹⁾, 교통사고에 의한 좌세골하동맥 손상예에서는 외경정맥을 이용하여 이식문합하였다.

술후 합병증으로는 출혈, 혈전형성, 창상감염, 패혈증, 연부조직의 빈혈성 손상, 가성동맥류형성, 봉합부의 열개 등이며²⁷⁾, 이런 합병증이 동반될 때는 사지절단율이 증가된다^{14, 15)}.

Mannick¹⁴⁾에 의하면 혈전증의 원인으로는 불충분한 혈류와 미숙한 수술, 저혈압에 의한 이차적인 혈류정지를 들 수 있다고 하였다. Morris²⁴⁾ 등은 손상동맥수복술 직후에 말초동맥의 죽지율은 86%로 보고하였다.

감염은 말초혈관 수술후 가장 위험한 합병증의 하나로 기술적으로 혈관수복술이 성공하여도 봉합부 창상감염은 거의 대부분 혈관의 열개를 일으켜 가성동맥류를 형성하거나 외출혈을 일으킨다^{14, 16)}. 특히 동반손상으로 골절 및 신경손상, 연부조직손상을 동반했을 때는 부행지의 발달부족으로 근육의 빈혈성 손상을 초래하여 창상감염이 호발되며, 봉합부의 혈개 및 기능적 장애를 초래한다.

예후는 둔상이나 crushing injury에 의한 혈관손상

이 가장 나쁘다고 Dillard⁸⁾ 등은 보고하였다.

IV. 결 론

1980년 4월부터 1988년 9월까지 충남대학교 의과대학 홍부외과학교실에서 치험한 혈관손상 17례에 대하여 임상적 고찰을 하였다.

연령은 10세부터 76세까지로 평균 34.2세였고, 남자가 14례로 월등히 많았다. 손상원인은 관통손상이 9례, 좌상이 5례, 수술 및 진단과정에 의한 의인성 손상이 3례였다. 손상혈관은 동맥 손상이 11례, 정맥손상이 10례로 빈도 별로는 쇄골하정맥, 내경정맥, 고동맥, 쇄골하동맥, 총경동맥, 장골동맥의 순이다.

수술은 단순결찰이 5례, 단단문합 1례, 측면봉합 8례, 자가정맥이식 2례, 인조혈관대체술이 5례였다.

술후 1례의 부분적인 시야결손 소견이 있었고, 1례의 사망이 있었다.

REFERENCES

- Rich, N.M. and Spencer, F.C.: *Historical aspects of vascular trauma. Vascular Trauma*. Saunders Co., Philadelphia(1978), p.3.
- DeBakey, M. E. and Simeone, F.A.: *Battle injuries of the arteries in world war II: An analysis of 2471 cases*. Ann. Surg., 123:534, 1946.
- Hughes, C.W.: *Arterial repair during the Korean War*. Ann. Surg., 147:555, 1958.
- Heaton, L.D., Hughes, C.W., Rosegay, H., Fisher, G.W., and Feighny, R.E.: *Military surgical practices of the United States Army in Vietnam*. Year Book Medical Publishers, Inc., Chicago, 1966.
- 이상탁, 배병원, 심영보: 월남전에 있어서 말초혈관 손상, 대한외과학회지, 12:361, 1970.
- 이승진, 이남수, 김형목: 말초동맥 손상 11례 보고. 대한흉부외과학회지: 7:109, 1974.
- Treiman, R.L., Doty, D. and Gaspar, M.R.: *Acute vascular trauma: A 15 year study*, Amer. J. Surg., 111:469, 1966.
- Dillard, B.M., Nelson, D.L. and Norman, H.C., Jr.: *Review of 85 major traumatic arterial injuries*, Surgery, 63:391, 1973.
- Rich, N.M.: *Vascular trauma*, Surg. Clin. N. Amer., 53:6, 1973.
- Patman, R.D., Poulos, E., and Shires, G.T.: *The*

- management of civilian arterial injuries, Surg. Gynec. & Obst.* 118:725, 1964.
11. Murphy, J.B.: *Resection of arteries and veins injured in continuity end to end suture, Experimental and Clinical research. M. Rec.*, 51:73, 1897.
 12. Jahnke, E.J. and Seeley, S.F.: *Acute vascular injuries of the Korean War: An analysis of 77 consecutive cases, Ann. Surg.*, 138:158, 1953.
 13. Mundth ED, Darling RC, Moran JM et al: *Quantitative correction of distal arterial outflow and patency of femoropopliteal reversed saphenous vein grafts with intraoperative flow and pressure measurement. Surgery*, 67:1970, 1969.
 14. Mannick, J.A.: *Complications of peripheral arterial surgery and their management. Amer. J. Surg.*, 116:387, 1968.
 15. Beall, A.C. Jr., Diethrich, E. B., Morris, G.G., DeBakey, M.E.: *Surgical management of vascular trauma, Surg., Clin. N. Amer.*, 46:1001, 1966.
 16. Morton, J.H., Southgate, W.A. and Dewees. J.A.: *Arterial injuries of the extremities. Surg., Gynec. & Obst.*, 123:611, 1966.
 17. Cooley, D.A., DeBakey, M.E., and Morris, G.C.: *Controlled extracorporeal circulation in surgical treatment of aortic aneurysm. Ann. Surg.*, 149:475, 1957.
 18. Binet, J.P., Langlois, J., Cormier, J.M. and de Saint Florent, G.: *A case of the recent traumatic avulsion of the innominate artery at its origin from the aortic arch. J. Thoracic & Cardiovasc. Surg.*, 43:670, 1962.
 19. Clarke, D.B.: *Traumatic aneurysm of the innominate artery at its origin from the aortic arch. Brit. J. Surg.*, 51:668, 1964.
 20. Sako, Y. and Varco, R.L.: *Ten year observations on autologous pericardial & venous grafts in the thoracic aorta. Surgery*, 51:465, 1962.
 21. 남구현, 한병선, 정덕용, 홍장수, 이영: 총장으로 인한 우측 총경동맥의 가성동맥류 치험 1례. *대한흉부외과학회지*, 17:488, 1984.
 22. Stich, R.: *Ueber Gefaess und Organ Transplantationen Mittelst Gefaessnaht. Ergeon Chir. Orthop.*, 1:1, 1910.
 23. Williams, G.D.: *Peripheral vascular trauma. Report of ninety cases. Amer. J. Surg.* 116:725, 1968.
 24. G.C. Morris, Jr., A.C. Beall, Jr., W.R. Roof and M.E. DeBakey: *Surgical experience with 220 Acute arterial Injuries in Civilian Practice. Amer. Surg.*, 99:775, 1960.
 25. Burl M. Dillard. David L. Nelson, Harold G. Norman: *Review of 85 major traumatic arterial injuries. Surgery*, 63:391, 1967.
 26. Richard L. Treiman, Donald Doty, Max R. Gasper: *Acute vascular trauma., Am. J. Surg.* 111:469, 1966.
 27. John A. Mannick: *Complications of peripheral arterial surgery & their management. Am. J. Surg.*, 116:387, 1968.
 28. Carl W. Hughes, Lt. Colonel: *Arterial repair during the Korean War, Ann. Surg.* 147:555, 1958.