

외상성 혈관 손상의 치료

장인석* · 최준영* · 김종우* · 이정은* · 이상호*

Treatment of Traumatic Vascular Injury

In Seok Jang, M.D.*, Jun Young Choi, M.D.*, Ph.D., Jong Woo Kim, M.D.*
Jung Eun Lee, M.D.*, Sangho Rhie, M.D., Ph.D.*

Background: Vascular injury has been increased with popular outside activities. However there are only a few studies for vascular trauma. We intended to find out the relationships between the vascular trauma and its prognosis. **Material and Method:** Forty-four patients were diagnosed and operated on for vascular injury in the Gyeongsang National University Hospital from 1992 to 1999. We reviewed their chart and analysed their data retrospectively. We studied the causes, treatments, and prognoses of traumatic vascular injury. **Result:** The transfer time between accident place and emergency department was mean 3.5 hour, and the operation preparing time was 8.8 hours. Five cases required amputation of extremity. All amputation cases were combined with communitated bony fractures. Thirty-eight cases had combined other injuries, and almost combined injuries were muscular and neurological damages. **Conclusion:** The optimal treatment plan for vascular trauma was prompt diagnosis and quick management. It may decrease amputation rate and post-traumatic complications. Therefore we must be carefully evaluated the multiple traumatic patients for early diagnosis of vascular injury and operate quickly in emergency status.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2003;36:590-594)

Key words: 1. Vascular trauma
2. Trauma

서 론

혈관 외상은 전쟁이나 내란이 발생되었을 때 총알이나 파편에 의해 많이 발생된다. 그러나 이러한 특수한 경우가 아니더라도 현대 도시 사회에서는 자동차 문화의 발달과 레저 문화의 발달에 따라 자동차의 사용 빈도가 많아지고, 농촌 지역에서는 경운기 사용이 필수적인 상황에서 혈관 외상의 발생은 계속적으로 발생되고 있다. 혈관 손

상은 다발적인 외상과 동반되어 복합적인 외상으로 다발성 골절, 조직의 다발적인 둔상 등과 연관되어 발생된다. 그러나 혈관 손상의 여부를 간과하여 사지의 절단에 이르는 경우가 있다. 반면에, 날카로운 흉기에 의한 자상은 혈관에 직접적인 손상을 초래하여 급성 출혈이 있어서 용이하게 진단되는 경우에 신속히 치료가 가능하다. 혈관의 손상은 발생 시 조기 진단의 여부와 치료 시기의 적절성에 의하여 환자의 예후가 결정된다. 본 저자들은 1992년

*경상대학교병원 흉부외과, 경상대학교 건강과학연구원
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Gyeongsang National University, Institute of Health Science, College of Medicine
Gyeongsang National University
†연구비의 종류: 경상대학교 임상연구비의 일부 보조
‡지원기관: 경상대학교 건강과학연구원
논문접수일: 2003년 4월 30일, 심사통과일: 2003년 7월 16일
책임저자: 장인석 (660-702) 경남 진주시 칠암동 92번지, 경상대학교병원 흉부외과
(Tel) 055-750-8695, (Fax) 055-753-8138, E-mail: inseok1@netian.com
본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

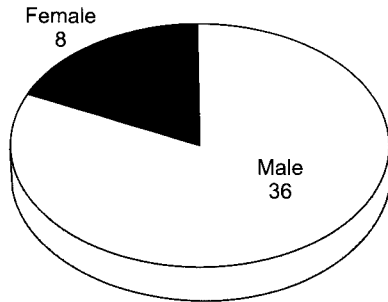


Fig. 1 Sex distribution of vascular trauma patients.

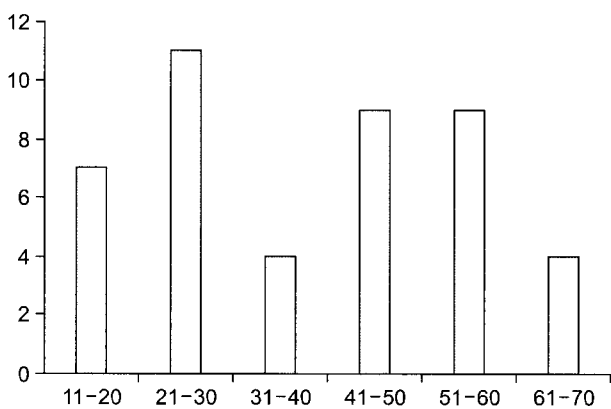


Fig. 2 Age distribution of vascular trauma patients.

부터 1999년까지 혈관 손상으로 진단되어 수술을 시행하였던 44명의 환자에 대하여 병력지를 근거로 혈관 손상에 대하여 그 원인, 진단 및 치료, 예후에 관하여 후향적인 조사를 하여 외상성 혈관 손상의 기전을 조사하고 외상성 혈관 손상의 진단 및 치료 시기의 신속성과 그 예후를 비교하였다.

대상 및 방법

1992년 9월부터 2000년 2월까지 외상에 의한 혈관 손상으로 진단하고 수술한 환자는 모두 44명이었다. 이 중 남자가 36명으로서, 남자가 4.5배 더 많이 발생하였다(Fig. 1). 환자의 나이는 12세에서 69세까지 분포하고, 평균 37.9 ± 16.2세였다(Fig. 2). 혈관 손상의 원인은 흉기나 날카로운 물체 및 흉기에 의한 자창이 11예로 가장 많았으며, 오토바이 운전 중 사고 9예, 보행자 사고 6예, 경운기 운전 중 사고 5예, 그리고 선박 혹은 양수기용 동력기의 벨트에 의한 손상, 자동차 운전 중 사고, 무거운 물건에 의한 신체의 압박에 의한 손상이 각 3예 있었다. 그 외 조수석에

Table 1. Diagnostic method and duration difference according to diagnostic method

	Physical examination	Angiography	Significance
Transfer duration*	2.2 ± 1.5	4.7 ± 5.2	p < 0.001
Operation duration †	5.9 ± 2.7	11.5 ± 6.6	p = 0.04

*Transfer duration: Duration from injury to arrival at hospital (hour); †Operation duration: Duration from arrival at hospital to operation room (hour).

서 팔을 창 밖으로 내어놓고 탑승하다가 혈관손상을 입은 경우가 2예 있었고, 선박용 그물을 감는 로울러, 나무자르는 전기톱에 의한 손상이 각 1예 있었다(Fig. 3). 손상된 혈관의 종류는 대퇴 동정맥과 슬와 동정맥이 각 18예였고, 상완동맥이 7예, 액와 동맥과 요골 동맥이 각 1예 있었다. 혈관 손상 단독으로 외상을 입은 경우가 6예였으며, 나머지 38예는 동반 손상이 있었다. 동반 손상 중 개방성 분쇄골절이 12예, 혈관 손상과 함께 신경 손상이 있는 경우가 12예 있었다(Table 1). 수반된 실험에 의한 저 혈량성 쇼크도 8예 있었다. 수상 후 본 원으로의 내원에 소요된 기간은 평균 3.5 ± 3.9시간이었다. 그리고 수상 후 수술에 소요된 시간은 평균 8.8 ± 5.7시간이었다. 통계학적인 유의성의 여부는 SPSS PC를 이용하여 각각을 Spearman correlation 법을 이용하여 p value 0.05에서 유의성을 판정하였다.

결 과

환자들은 평균 53 ± 45일을 입원 치료하였다. 혈관 손상이 외의 다른 장기의 손상이 동반된 경우는 입원 기간이 59 ± 46일이었고, 혈관 손상만 있는 경우 입원기간은 19 ± 10일이었다.

혈관 외상 환자의 수상 후 진단과 수술에 걸리는 시간이 환자의 예후에 밀접한 관계가 있을 것으로 생각되어, 환자의 진단 방법에 따라 이학적 검사만으로 진단한 경우와 확진을 위하여 혈관 촬영술을 시행한 경우로 나누어 조사하였다. 단순 이학적 검사로만 진단된 경우가 21예, 혈관 조영술이 진단에 필요하였던 경우가 22예, 전산화 단층 촬영술이 필요하였던 경우가 1예 있었다. 이학적 검사만으로 혈관손상을 진단된 경우는 수상 후 평균 2.2 ± 1.5시간만에 병원에 후송되어, 수상 후 수술에 소요된 시

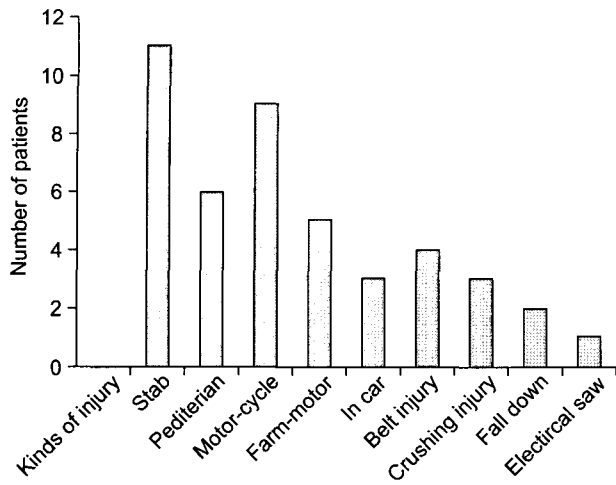


Fig. 3. Causes of vascular trauma.

간은 평균 5.9 ± 2.7 시간이었다. 혈관 조영술이 진단에 필요하였던 경우는 수상 후 평균 4.7 ± 5.2 시간만에 병원에 도착하여 수상 후 평균 11.5 ± 6.6 시간만에 수술이 시작되었다. 이학적 검사만으로 혈관 손상을 진단한 경우는 수상 후 병원 도착시간이 유의하게 짧았으며($p < 0.001$), 수상 후 수술이 시행되기까지의 시간도 유의하게 짧았다($p = 0.04$) (Table 1).

다발성 외상이 있는 경우는 38예에서 있었으며, 소장 파열 1예를 제외하면 모두 장골의 골절과 신경 손상이 동반된 증례들이었다. 동반 손상의 여부에 따른 입원기간은 유의성 있게 동반 손상이 있는 경우 장기간의 입원 기간이 필요하였다($p < 0.05$). 다른 외상은 존재하지 않고 혈관 단독 손상만 발생한 경우는 6예 있었는데, 이학적 검사가 4예, 혈관 조영술이 2예 있어서, 단독 손상과 다발성 외상의 무리간의 진단 방법의 결정에는 개체군이 작아서 유의성은 찾을 수 없었다.

수술 방법은 손상 혈관 부위의 부분 절제 후 단단 문합술을 시행한 경우가 25예, 동맥우회술이 11예 있었는데 이 중 복제정맥을 이용한 1예를 제외하고는 모두 인조 혈관을 사용하였다. 혈관의 출혈부위의 단순 봉합 수술을 시행한 경우가 4예, 복제 정맥편을 이용한 혈관성형술이 1예, 대퇴동맥에서 색전 풍선 제거술이 1예, 손상 혈관의 절찰을 2예에서 시행하였다.

단단 문합의 경우 비흡수성 봉합사 6-0 혹은 7-0를 사용하였으며, 연속 봉합술을 시행하였다. 각 수술 방법 간의 혈관 개방성 유지율에는 차이가 없었지만, 대퇴동맥 색전 제거술을 시행한 1예의 경우 시술 2주 뒤, 하지를 절단하

게 되어 혈관 손상 부위를 간과한 결과가 아닌가 생각된다. 수술 방법의 선택과 동반 질환의 여부와는 관련이 없었다.

내원한 환자들은 수상 후 평균 8.8 ± 5.7 시간만에 수술을 시행하였다. 그러나 13예는 수상 후 10시간이 넘어서 수술을 시행하게 되었는데, 이 중 4예에서는 예후가 좋지 못하였다. 2예는 근막 절개술이 필요하였고, 2예에서는 하지 절단이 필요하였다. 이 4예 모두는 혈관 조영술로 진단한 경우이다. 하지의 분쇄골절이 동반된 경우는 15예였는데, 이 중 5예에서는 슬관절 절단술이 필요하였다. 저혈량성 쇼크는 5예에서 있었는데 이들은 수상 후 병원 내원 시간이 평균 1.4 ± 1.0 시간이었으며, 수상 후 수술을 시작한 시간은 7.7 ± 8.1 시간이었다. 저혈량성 쇼크는 환자군과 일반 환자군에서 내원 시간 및 수술을 시작한 시간과의 관계 사이에는 유의성이 없었고($p > 0.05$), 환자의 수술 후 예후에도 차이가 없었다. 저혈량성 쇼크를 보인 5예 중 4예는 자창에 의한 손상이었다.

고 찰

혈관 손상의 진단에는 손상부위의 이학적 검사와 맥박의 촉진, 사지혈압 측정과 도플러 또는 듀플렉스 초음파를 이용한 사지 혈류의 이상 유무 파악 등이 유용하게 사용될 수 있다. 동맥조영술은 이학적 검사가 확실하지 않은 상태에서 시행하여야 하는 검사로 한정적으로 사용되는 추세이다. 동맥조영술은 진단 시간이 길어지고, 필요하지 않은 조영제의 사용을 피한다는 이유로 혈관손상의 진단이 의심스러운 경우로 한정하여 시행하게 된다. 진단에 걸리는 시간을 최대한 6~8시간 내로 줄이는 것이 사지를 절단하지 않고 보존하는 데 중요한 요인이 된다. 그러나 혈관 손상의 유무가 확실하지 않을 때의 감별진단은 혈관 조영술이 가장 정확한 방법으로 생각된다. 그 이유는 혈관의 연속적인 구조를 정확하게 확인할 수 있는 방법이기 때문이다.

사지 혈관 손상을 조기에 진단하는 것은 사지를 구제하고 사지의 기능을 복원하는 데 가장 중요하다. 주의 깊은 반복적인 이학적 검사와 도플러 검사를 통하여 혈관 손상의 정확한 진단이 가능하다. 동맥조영술을 일상적으로 시행하는 것은 침습적인 검사이고 고비용이 필요하며, 진단시간이 지연되는 등의 이유로 그 적응증을 좁혀야 한다[1].

다발성 외상에서 혈관 손상이 있는 경우는 10%에 이

다. 또한 혈관 손상의 2~4%에서 환자는 혈관손상 외의 다른 부위의 재건술을 필요로 한다. 다발적인 외상과 혈관 손상이 동반된 경우, 골절부위의 고정을 확보하는 것은 절차상 혈관 수술보다 먼저 시행되어야 한다.

혈관 외상의 성공적인 치료를 위해서는 먼저 외과적으로 괴사조직을 제거한 후, 주로 외고정술에 의한 골 구조 견고성을 확보하고 혈관 복원 수술을 시행하여야 한다. 그 이유는 혈관 수술 후 고정술을 시행하는 것은 혈관 주행의 범위, 꼬임, 압박 등에 의하여 폐쇄가 유발될 수 있기 때문이다. 혈관 손상의 처치에서 관통성 손상이나 둔상에 의한 혈관의 손상은 급성 실혈을 초래할 뿐만이 아니라, 조직에 허혈, 구획 증후군을 초래할 수 있다. 또한 혈관 복구술 후 재관류가 되면서 재관류 증후군이 될 수 있는데, 허혈이 발생한 사지의 산성 대사물이 재관류가 되면서 체순환에 합류됨으로써 환자 생명을 위협할 수도 있다. 수술 후 혈류가 복원되면서 허혈이 초래된 부분이 구획증후군이 되지 않도록 의심의 되면 즉시 근막 절제술을 시행하고, 회복되면 조기에 피부 및 연부조직을 재건하여야 한다. 혈관손상이 다발성 외상과 동반된 경우는 혈관외과, 정형외과, 성형외과의 친밀하고 즉각적인 협조가 있어야 외상 후 환자의 사지를 절단하지 않을 수 있다. 혈관 재건술에서 비정상 조직을 절제한 후 단단 문합을 시행하거나, 측면 봉합을 시행하는 경우는 대부분 사지길이의 축소와 동반되어 시행되고, 직접 문합이나 봉합이 어려운 경우 정맥 이식편의 사용이 추천된다. 수술 후 혈관 내 혈전형성, 동정맥류, 가성 동맥류가 발생할 수 있다[2].

McCready 등은[3,4] 이식 조직편을 덮어줄 조직이 없거나, 직경이 큰 혈관에 재건술이 행하여지거나, 환자의 진신 상태가 나빠서 정맥을 준비할 시간이 없는 특별한 경우 이외에는 혈관 이식편이 필요하다면 인조혈관보다는 자가정맥 이식편을 사용하는 것을 추천하고 있다. 그러나 응급상황에서 자가 혈관을 준비하는 것은 사지의 구제에 급박한 상황에서 어려운 경우가 있다. 하지만 혈관의 내경이 적은 말초의 혈관의 손상일수록 자가 혈관의 사용을 권장해야 할 것이다.

혈관수술 후 재폐쇄의 원인으로는 수술 후 혈압이 급격히 떨어지는 경우, 수술 후 문합부 이하의 말초 혈관의 저항이 높아진 경우, 문합부의 혈전에 의한 폐쇄 등이 원인이 될 수 있다.

장기적인 허혈이 초래되었거나, 사지를 보존하고 기능적으로 유지할 수 있는 연부 조직이 손상을 입었을 때 조

기 사지 절단이 필요하다. 반면에 사지가 무력해져서 기능이 없어지거나, 동통이 지속되거나, 만성적인 감염이 발생된다면 장기적으로 사지의 절단이 필요할 수 있다[5].

동반된 신경 손상의 정도는 혈관 손상 후 사지의 기능이 완전히 회복하는 중요한 척도가 된다. Brown 등에 의하면[6] 사지의 손상의 경우 완전하게 기능적인 회복을 보인 경우가 33%인 반면에, 둔상이 동반되었거나, 신경과 골 구조의 손상이 동반된 경우는 기능 장애가 회복 후 유의하게 더 빈번하게 관찰되었다.

최근의 여러 보고에 의하면 하지의 외상에서 외상의 정도를 나타내는 척도인 MESS (Mangled Extremity Severity Score)가 7 이상으로 Gustilo type III C 골절과 신경 손상이 동반된 심한 손상을 입은 경우는 하지 소생을 시도하는 것보다 초기에 절단하는 것을 권하고 있다[7,8]. 이는 전체적인 의료비의 증가와 환자의 상태악화에 따른 패혈증의 발생을 예방하는 역할을 하는 것이다. 그러나 일부 외과 의들은[9,10] 광범위한 조직의 손실이나 재건술의 시행이 생명을 위협할 수 있는 경우를 제외한 나머지 다발성 손상의 경우 신경혈관의 손상이 있는 현 상태로 절단을 결정하지 말고, 적극적인 방법을 사용하여 사지 구제를 고려하여야 한다고 주장한다.

결 론

혈관의 손상의 원인으로는 자창에 의한 손상이 가장 많았다. 이학적 검사만으로 혈관 손상을 진단한 경우 더 조기에 수술을 시행할 수 있었다. 수상 후 10시간이 넘어서 수술을 시행한 경우 31%의 사지 절단이 발생하여 조기 진단이 외상성 혈관 외상 환자의 예후에 중요하다고 생각되며, 수술방법과 봉합사의 종류는 예후에 영향을 미치지 않았다.

참 고 문 헌

1. Modrall JG, Weaver FA, Yellin AE. *Diagnosis and management of penetrating vascular trauma and the injured extremity.* Emerg Med Clin North Am 1998;16:129-44.
2. Markgraf E, Bohm B, Bartel M, Dorow C, Rimpler H, Friedel R. *Traumatic peripheral vascular injuries.* Unfallchirurg 1998;101:508-19.
3. McCready RA, Logan NM, Daugherty ME, Mattingly SS, Crocker C, Hyde GL. *Long-term results with autogenous tissue repair of traumatic extremity vascular injuries.* Ann Surg 1987;206:804-8.

4. Keen RR, Meyer JP, Durham JR, et al. *Autogenous vein graft repair of injured extremity arteries: early and late results with 134 consecutive patients.* J Vasc Surg 1991;13:664-8.
5. Bandyk DF. *Vascular injury associated with extremity trauma.* Clin Orthop 1995;318:117-24.
6. Brown KR, Jean-Claude J, Sealbrok GR, Towne JB, Cambria RA. *Determinates of functional disability after complex upper extremity trauma.* Ann Vasc Surg 2001;15:43-8.
7. Thiagarajan P. *Delayed amputation in lower limb trauma: an analysis of factors leading to delayed amputation.* Ann Acad Med Singapore 1999;28(2):227-30.
8. Lin CH, Wei FC, Levin LS, Su JI, Yeh WL. *The functional outcome of lower-extremity fractures with vascular injury.* J Trauma 1997;43(3):480-5.
9. Manord JD, Garrard DL, Kline DG, Sternbergh WC, Money SR. *Management of severe proximal vascular and neural injury of the upper extremity.* J Vasc Surg 1998;27(1):43-7.
10. Verdant A, Gaffiero P. *The traumatized ischemic lower limb: a search for the optimal treatment.* Can J Surg 1995;38(3): 215-7.

=국문 초록=

배경: 혈관 손상은 외부 활동이 많아지기 때문에 점차 증가되는 추세에 있다. 그러나 혈관 손상에 대한 연구는 흔하지 않다. 혈관의 외상성 손상과 예후의 관계에 대하여 알아보려고 하였다. **대상 및 방법:** 경상대학교병원 흉부외과에서 1992년에서 1999년까지 혈관외상으로 수술을 시행한 44명의 환자를 대상으로 하였다. 환자의 의무기록을 중심으로 전향적인 분석을 시행하였다. 저자들은 혈관 손상의 원인, 치료, 예후에 관하여 조사하였다. **결과:** 외상이 발생한 후 응급실로 내원한 시간은 평균 3.5 시간이었고, 수술 시작에 걸린 시간은 평균 8.8시간이었다. 5예에서는 사지의 절단을 필요로 하였으며, 절단을 필요로 한 모든 환자는 분쇄골절을 동반한 환자였다. 38명의 환자는 다른 손상과 동반되어 혈관손상이 발생하였고, 대부분의 동반 손상은 근육과 신경 손상이었다. **결론:** 혈관 손상의 최선의 치료 계획은 손상 후 즉각적으로 진단하고 빨리 치료하여야 사지의 절단율을 낮추고, 외상 후 후유증을 줄일 수 있다. 그러므로 응급 상황에서 다발성 외상 환자를 평가할 때 조심하여 혈관 손상을 조기에 진단하고 빨리 수술할 수 있도록 하여야겠다.

중심 단어 : 1. 혈관 손상
2. 다발성 외상