

경식도초음파로 진단된 외상성 대동맥 파열

— 1예 보고 —

오중환* · 주석중* · 이종국* · 임경수** · 황성오** · 박금수***

— Abstract —

Traumatic Aortic Rupture Using Transesophageal Echocardiography

— A Case —

Joong Hwan Oh, M.D.^{*}, Suk Joong Choo, M.D.^{*}, Chong Kook Lee, M.D.^{*},
Kyung Soo Lim, M.D.^{**}, Sung Oh Hwang, M.D.^{**}, Keum Soo Park, M.D.^{***}

Traumatic aortic rupture is usually fatal if left untreated. Prompt diagnosis is the cornerstone of successful management. But the usual screening tests are non specific and the accuracy of computerized tomography is low. Aortography which is a time consuming procedure may result in false-positive interpretations and significant morbidity.

Recently transesophageal echocardiography provides a rapid, effective and relatively safe means of evaluating the distal aortic arch and also affords the opportunity to evaluate the heart during the same study, which may be of benefit in cases of suspected cardiac injury.

The experience with the traumatic aortic ruptured patient and a critical review of the literature suggests that transesophageal echocardiography is a useful technique for the diagnosis of ruptured aorta following blunt chest trauma.

서 론

비관통성 외상성 대동맥 파열은 단독으로 발생하기 보다는 다른 부위의 손상과 동반되어 발생하기때문에 진단이 늦어지고 응급실에 도착하기 전에 사망하는 경

우가 많다¹⁾. 진단에 있어서도 전산단층촬영과 대동맥 조영술에 주로 의존해왔지만 최근 경식도초음파 검사가 보편화함에 따라 보다 정확하고 신속한 진단과 처치에 도움이 되었다²⁾. 본 연세대학교 원주의과대학 흉부외과학교실에서는 경식도초음파 검사를 이용한 외상성대동맥파열을 경험하여 수술 후 좋은 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

20세 남자환자는 내원 하루 전 오토바이를 타고가다가 택시와 충돌하여 넘어지면서 의식 소실이 수분간 있어 개인병원에 입원 치료 중 흉부의 불쾌감이 심해

*연세대학교 원주의과대학 흉부외과학교실

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University Wonju College of Medicine

**연세대학교 원주의과대학 응급의학 교실

**Department of Emergency Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine

***연세대학교 원주의과대학 내과학교실

***Department of Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine

지고 흉부단순촬영에서 종격동 확장이 발견되어 본원 응급실로 전원되었다. 내원 당시 혈압 120/70mmHg, 맥박 120/분, 호흡수 20/분, 헤모글로빈 11.3g /dl, 혈구치 32%, 백혈구 14,600/mm², 동맥혈검사 상 pH7.4, PO₂: 57.8mmHg, PCO₂: 43.9mmHg, BE+6, 심효소검사 상 정상의 소견을 보였고 흉부 단순촬영 상 종격동이 넓어졌고 폐창문 부위가 희미하게 보였으며 좌측 제7,8,9 늑골절, 우측 제9 늑골절, 우측 기흉, 좌측, 혈흉의 소견이 있어(Fig. 1) 양측 흉강삽관술을 시행하여 우측 50cc, 좌측 650cc의 배출이 있었다. 심전도 상 이상 소견 없었고 응급실에서 시행한 경식도 초음파검사상(Fig. 2) 절치로부터 30cm 삽입 후 흉부 대동맥의 근위부에서 대동맥의 좌전벽에 0.7cm 정도의 동맥벽단락과 단락부위의 전면으로 동맥류가 형성



Fig. 1. Chest AP shows widening of mediastinum, left hemothorax and right pneumothorax.



Fig.2 Transesophageal echocardiography shows teared intimal flap of aorta and aneurysmal sac at the left anterior aspect of the proximal descending thoracic aorta.

↑ aorta
 ↑↑ aneurysmal sac
 ↑↑↑ teared intimal flap

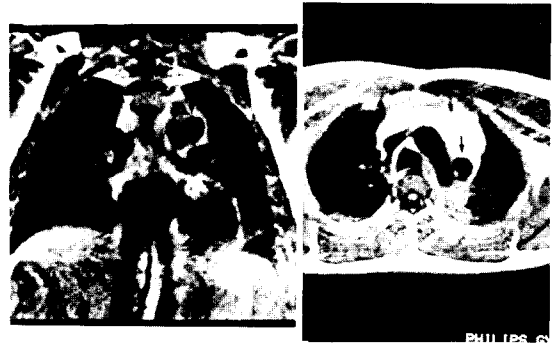


Fig. 3. MRI shows ruptured aneurysmal sac(arrow) and outlet orifice(cornal and transverse section).



Fig. 4. Digital subtraction angiography shows ruptured descending aorta occurred 2cm distant from left subclavian artery.

되어 있는 것을 관찰 할 수 있었다. 단락부위의 후면에는 박리된 대동맥 내막이 움직이는 것이 보였으며 color flow 영상으로 동맥류로 유입되는 혈류를 관찰할 수 있었고 상행대동맥과 심장의 관막 등은 정상의 소견을 보였다. 뇌와 복부 전산단층촬영에서 특이한 소견은 없었고 흉부전산단층촬영에서는 종격동 혈괴가 보이며 대동맥 파열이 의심되었다. 환자의 혈압이 잘 유지되고 상태의 변화가 없어 자기공명촬영을 시행한 결과 좌쇄골하동맥 직하에서 2cm 떨어진 흉부대동맥의 후벽에서 동맥류로 통하는 출구를 볼 수 있으며 크기는 2.5×2.5×4.0cm 이었다(Fig. 3). 디지털 감산 혈관조영술 결과 동맥류를 다시 확인할 수 있었으며 좌쇄골하동맥은 정상의 소견을 볼 수 있었다(Fig. 4).

수술 소견

우측요골동맥과 좌측족배동맥에 카테터를 삽입하여 감시장치에 연결하여 상지와 하지의 혈압을 지속적으로 관찰할 수 있게 하였다. 이증내강의 관을 기관내 삽관하고 전신마취하에 환자를 우측면 자세로 취하고 좌측후개흉술후 4번째 늑간을 통하여 개흉하였다. 종격동의 혈괴와 동맥류를 확인한 후 주위조직과 유착되어 구별이 힘들었으나 동맥류의 근위부와 원위부를 박리하여 노출시킨 뒤 헤파린을 3mg/kg 주사한 후 심낭을 열고 좌심방이에 카테터를 삽입하여 지속적으로 좌심방압을 볼 수 있게 감시장치에 연결한 후 좌심방이와 좌대퇴동맥 사이를 인공심폐기를 이용하여 우회시켜 동맥류 이하부위의 혈공급을 하였으며 이때 혈압 120/70mmHg(평균80-90mmHg), 좌심방압은 평균 2-5mmHg, 혈류는 1500-2300ml/분을 유지하였다. 출혈을 대비하여 또하나의 흡입관을 심폐기를 이용하여 연결하였다. 좌쇄골동맥 직하의 흉부대동맥과 횡경막 상방의 흉부대동맥 양측을 검사한 후 동맥류를 절제하고 인조혈관(Woven Knitted Dacron, 직경 16mm 길이7cm)과 대동맥 사이를 말단-말단 문합으로 Prolene 4-0을 이용하여 연속봉합한 후 흉부대동맥 중간에 삽입하였다. 검자를 풀 때 혈압이 떨어지지 않도록 수혈을 하고 인공심폐기의 혈류를 줄여 좌심방압이 감소하는 것을 조절할 수 있었다. 수술 50일 경과 후 흉부단순촬영 상 종격동 확장의 소견이 없어졌으며(Fig. 5) 자기 공명촬영 상 인조혈관과 흉부대동

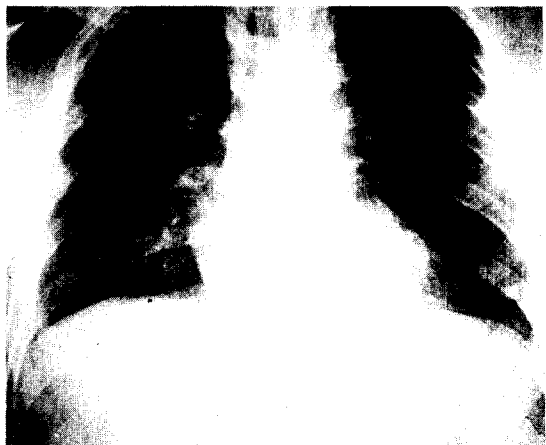


Fig. 5. Postoperative Chest PA shows no widening of mediastinum.



Fig. 6. Postoperative MRI shows excellent graft patency and no disparity between aorta and graft.

맥의 연결부위에 이상 소견없이 좋은 개통율을 보이고 있다(Fig. 6).

고 찰

비관통성 흉부손상은 단독으로 발생하기보다는 75-80% 가량이 다른 부위의 손상과 동반되어 발생하고^{1,3)} 이중 대동맥파열 환자의 60% 이상은 심좌상을 동반하며⁴⁾ Strum 등⁵⁾은 뇌손상이나 복부손상이 동반되면 사망율이 의의있게 증가한다고 하였다. 대동맥파열이 의심되는 환자가 응급실에 도착하면 혈압이 안정되든지 불안정되든지 간에 다른 손상의 동반여부를 정확하고 신속하게 진단하는 것만이 사망율을 줄일 수 있는 방법이다^{5,6)}. 최근 경식도초음파에 의한 대동맥파열의 진단은 응급실에서도 쉽고 정확하여 신속하게 이루어질 수 있으므로 기존의 전산단층촬영이나 대동맥조영술에만 의존하던 것로부터 탈피할 수 있게 되었다^{7,8)}.

외상성 대동맥 파열의 진단은 흉부단순촬영이 처음으로 의심할 수 있는 가장 간단한 방법이며 감별진단의 증후로서 첫째 우측 척추주위 간격이 확장되고 둘째 기관 주위의 무늬가 확장되며 세째 경비식도관의 위치이동이 있고 네째 폐문이 희미하게 보인다⁹⁾. Huang 등¹⁰⁾은 가장 중요한 증후로서 대동맥의 윤곽, 기관의 편향, 종격동과 흉부의 비율의 변화 등을 지적

하였다. Richardson 등¹¹⁾은 흉부단순촬영 상 종격동 확장이 있는 환자들의 2/3에서 다른 장기의 손상이 동반되었다고 보고하였다. 본 증례의 경우 흉부단순촬영에서 종격동의 확장파와 대동맥의 윤곽의 변화, 좌우 측 혈흉 등의 소견을 보였다.

진단에 있어서 전산단층촬영이 자주 이용되지만 Roddy 등¹²⁾은 효과가 뚜렷하지 않다고 하였다. 그 이유로 시간이 소모되고 특이성은 23%로 낮고 감수성은 83%로 높으며 정확도가 53%밖에 안되기 때문이다¹³⁾. 그러므로 전산단층촬영 만으로는 진단에 애로점이 있지만 단지 종격동의 혈괴가 발견된 경우는 대동맥파열의 가능성을 예측할 수 있다.

저자들의 경우 다발성 외상 환자의 경우 흉부 단층촬영은 단독으로 시행하지않고 뇌나 복부의 손상을 배제하기위하여 전신 전산단층촬영을 시행하면서 동시에 시행하였으며 뇌나 복부의 손상은 없었다.

대동맥 혈관조영술은 다른 방사선 검사법보다 특수한 방법이지만 가양성이 자주 보고되고 있다¹⁴⁻¹⁷⁾. 특히 Morse 등¹⁸⁾은 비전형적인 게실소관 (atypical ductus diverticulum)에 의한 오진의 예를 보고하였으며 14%에서 대동맥혈관조영술만으로 진단이 불가능하다고 하였다. 또한 검사 자체의 합병증 발생율이 10% 가량되고 유병율을 증가시키며 비용도 비싸고 노련한 방사선기사와 의사가 항상 대기하여야하는 불편함이 있다²⁾.

외상성 대동맥 파열은 주로 급감속 손상력에 의하여 대동맥 협착부에 잘 발생하는 치명적인 손상으로¹⁹⁾ Crass 등²⁰⁾의 'osseous pinch' 기전에 의하면 대동맥이 척추와 전흉곽을 이루는 골격 즉 흉벽, 쇄골, 제1늑골 사이에 끼여서 대동맥파열을 야기시킨다고 하였다.

최근 경식도초음파검사가 널리 사용되고 있는데 그 장점으로는 환자의 침대 옆이나 수술실 등에서 간편하게 시행할 수 있고 다른 검사를 시행 중에도 동시에 검사할 수 있으며 보조자의 도움이 필요없지만 단지 노련한 초음파 검사자만을 요구할 뿐이다²⁾. 해부학적 으로 식도와 심장이 가까이 있으므로 심장의 손상도 같이 진단할 수 있으며^{7,8)} 특히 Locke 등²¹⁾은 대동맥 후벽의 박리를 진단하는데 도움이 된다고 하였다. 특히 흉부의상환자에서는 폐조직의 손상에 의한 기흉 또는 피하기종의 발생으로 초음파가 심장에 도달할 수 없어 경흉부초음파로는 심장을 관찰할 수 없는 경우가 많다. 뿐만아니라 기흉, 혈흉, 무기폐, 폐좌상 등의 발

생으로 심장의 해부학적 위치에 변화가 생김으로서 경흉부초음파에 의한 진단을 더욱 어렵게 만드는 경우가 많다. 다발성 손상 환자에서 경식도초음파 시 탐침을 식도에 삽입하는데 별 어려움은 없지만 경추손상 여부를 확인하여야하며 기도를 확보하고 구토에 의한 기관지로의 이물 흡입을 예방하여야한다²⁾.

자기공명촬영도 전산단층촬영과 같이 진단에 도움이 되나 환자의 협조없이는 촬영에 어려움이 많다. 특히 응급실에서 환자와 의사전달이 되지않는 경우가 많은 문제점이 있다. 최근 위험성이 많은 환자에서 전산단층촬영보다 자기공명촬영이 진단에 우선되는 경향이 있지만 두가지를 모두 시행하는 경우는 조영제 용량이 문제가 되기도 하며²²⁾ 시간적인 낭비가 많은 단점도 있다. 이외에 디지털감산조영술 등이 있으나 서로 보조적으로 진단에 도움을 주어야지 어느 한가지에만 의존하는 경우 오진의 가능성은 상존한다고 하겠다.

수술의 성공율을 높이기 위하여 즉시 수술을 하기도 하는 안정된 상태가 유지되면 며칠이 경과하더라도 충분한 진단 후 수술을 시행하는 것이 환자의 생존율을 높이는 방법이다^{23,24)}. 저자들의 경우 환자가 응급실에 도착하자마자 흉부단순촬영과 경식도초음파로 대동맥 파열을 확인하였고 바로 수술을 시행할 수도 있었지만 상태가 양호하였기 때문에 뇌나 복부의 손상을 전신 전산단층촬영으로 배제하고 자기공명촬영과 디지털감산조영술을 시행한 후 수술을 시행하였다.

흉부외상은 단독으로 발생하기보다는 다른 부위의 손상을 동반하는 것이 대부분이기 때문에 뇌손상이나 복부장기의 손상을 항상 배제하여야하며 다른 부위의 손상이 동반되면 전신적으로 헤파린을 사용하지 못하고 biopump 나 Gott 단락의 경우 좌심실이나 상행대동맥에서 하행대동맥으로 혈류를 우회시키므로 삽관하기가 쉽지않고 말초의 혈류가 수축기에만 공급되기 때문에 제대로 순환이 이루어지지않고 사지마비의 위험성도 있다. 또한 심장을 만지면서 부정맥이 동반될 수도 있다.

좌심우회술의 경우 좌심실의 평균압력은 대동맥의 평균압력보다 낮아서 흉부이외의 손상이 없는 경우 전신적으로 헤파린을 투여한 후 인공심폐기를 이용한 우회술로 말초부위의 혈류를 공급할 수 있다. 이때 좌심방에 카테터를 삽입하여 지속적으로 감시장치에 연결하여 평균좌심실압을 2-5mmHg, 상지 및 하지 혈압

120/70mmHg, 인공심폐기 혈류 1500-2300ml/분으로 유지하였다. 특히 혈압이 떨어지고 좌심방압이 음압이면 공기 색전증의 위험이 있기 때문에 인공심폐기 혈류를 줄여 좌심방압을 증가시켰으며 좌심방압과 혈압이 높으면 인공심폐기의 혈류를 증가시켜 압력을 감소시켰다. 수술 후 겹자를 풀 때 인공심폐기 혈 조절로 혈압의 변동이 없도록 노력하였다.

Merrill 등²⁷⁾은 신속한 진단과 처치에도 불구하고 출혈에 의한 사망의 예들을 보고하였다. 최근 헤파린을 사용하지 않고 centrifugal pump와 cell saver를 이용하는 것이 원위대동맥 차단 이하부위의 혈류유지와 출혈을 대비한 이상적인 방법이라고 하지만 대량출혈이나 대동맥박리가 대동맥궁으로 연장되는 경우는 한계가 있는 단점이 있어 저자들의 경우 대동맥류가 주위의 혈괴와 유착이 되어 박리 시 대량 출혈의 위험성에 대비하여 출혈 손실의 양을 줄일 수 있는 방법으로 흡입기를 이용할 수 있게 biopump보다는 인공심폐기를 이용하였다.

수술의 합병증으로 병변의 전후에서 양측을 겹자하는 경우 척수 손상의 위험이 도사리고 있다. 사지마비는 이완형으로 제 6-10 흉추보다 아래에서 전척추동맥을 따라 발생할 수 있으며 순환부족에 의한 동맥의 저산소증이 원인이 된다²⁸⁾. Verdant 등은 직경이 9mm인 Gott 단락을 이용하여 173명의 환자에서 수술을 시행한 결과 사지마비가 한 예도 없이 우수한 결과를 보고하였다^{19,26,29)}. 척수손상을 줄이기 위하여 체성감각 유발전위(somatosensory evoked potential)를 계속 측정하는 방법이 있으며 Lanschner와 Cunningham 등^{30,31)}에 의하면 대동맥 겹자 원위부의 압력이 60mmHg 이상 유지하면 체성감각 유발전위를 항상 유지할 수 있다고 하였다. Brendes 등³²⁾은 수술 중 척수압을 계속 측정하였으며 대동맥 겹자 원위부의 perfusion없이 신부전의 위험은 항상 존재한다고 하였다³³⁾. 본 증례의 경우 좌심우회술(Left heart bypass)로서 대동맥 차단 이하의 혈류를 공급한 결과 사지마비의 소견은 없었으며 수술 후 자기공명촬영을 이용한 추적조사 결과 원하는 여러 각도에서 인조혈관부위를 관찰할 수 있었다.

결 론

연세대학교 원주의과대학 흉부외과학 교실에서는

외상성 대동맥파열 환자 1예를 수술 치험하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 흉부단순촬영과 경식도초음파검사 만을 이용하여 신속하게 진단할 수 있었으며
2. 환자의 혈압이 유지되고 상태가 안정된 경우는 시일이 경과하더라도 자기공명촬영이나 디지털감산조영술로서 보다 더 정확한 진단 후 수술을 시행하는 것이 성공율을 높이는 방법이다.

REFERENCES

1. 오증환, 장병철, 이두연, 강면식, 조범구 : 비관통성흉부손상 410예보고, 대한흉부외과학회지 23(4) : 736, 1990
2. Sparks MB, Burchard KW, Marrin CS, : *Transesophageal Echocardiography. Preliminary Results in Patients With Traumatic Aortic Rupture. Arch Surg* 129 : 711, 1991
3. Mttox Kl. Thoracic trauma. 69 : 15-16. Saunders. Philadelphia. 1989
4. Kram HB, Appel PL, Shoemaker WC : *Increased incidence of cardiac contusion in patients with traumatic thoracic aortic rupture. Ann Surg* 208(5) : 615-8, 1988
5. Sturm JT, Michael BE, Luxemburg MG : *An analysis of risk factors for death at the scene following traumatic aortic rupture. J Trauma* 28:1578, 1988
6. Bodily K, Perry JF, Strate RG, Fisher RP : *The salvageability of patients with post-traumatic rupture of the descending thoracic aorta in a primary trauma center. J Trauma* 17 : 754, 1977
7. Kram HB, Appel PL, Shoemaker WC : *Increased incidence of cardiac contusion in patients with traumatic thoracic aortic rupture. Ann Surg* 208 : 615 1989
8. Shapiro MJ, Yanofsky S, Pratt J : *Cardiovascular evaluation in blunt thoracic trauma using transesophageal echocardiography. 6-8. Tucson, Ariz. 1989*
9. Heystraten FM, Rosenbusch G, Kingma LM, Lacquet LK, Boo TD, Lemmens WA : *Chest Radiography in Acute Traumatic Rupture of the Thoracic Aorta. Acta Radiologica* 29 : 411, 1988
10. Huang P, Fong C, Rademaker A : *Prediction of*

- traumatic aortic rupture form plain chest film findings using stepwise logistic regression. Ann Emerg Med 16(12) : 1330-3, 1987*
11. Richardson JD, Wilson ME, Miller FB : *The widened mediastinum. Diagnostic and therapeutic priorities. Ann Surg 211(6) : 731-6, 1990*
 12. Roddy LH, Unger KM, Miller WC : *Thoracic computed tomography of chest trauma. Radiology 149 : 733, 1981*
 13. McLean TR, Olinger GN, Thoresen MK : *Computed Tomography in the Evaluation of the Aorta in Patients Sustaining Blunt Chest Trauma. J. Trauma 31 : 254, 1991*
 14. Marsh DG, Strum JT : *Traumatic aortic rupture : roentgenographic indications for angiography. Ann Thorac Surg 21 : 337, 1976*
 15. Sturm JT, Marsh DG, Bodily KC : *Ruptured thoracic aorta ; evolving radiological concepts. Surgery 85 : 363, 1979*
 16. Kirsch MM, Behrendt DM, Orringer MB : *The treatment of acute traumatic rupture of the aorta ; a 10-year experience. Ann Surg 184 : 308, 1976*
 17. Sumbas PN, Tyras DH, Ware RE, Diorio DA : *Traumatic rupture of the aorta. Ann Surg 178 : 6, 1973*
 18. Morse SS, Glickman MG, Greenwood LH, Denny DF Jr, Strauss EB, Stavens BR, Yoselevitz M : *Traumatic aortic rupture : false-positive aortographic diagnosis due to atypical ductus diverticulum, Am J Roentgenol 150(4) : 793-6, 1988*
 19. Pate JW : *Traumatic rupture of the Aorta : Emergency Operation. Ann Thorac Surg 39 : 531, 1985*
 20. Crass JR, Cohen AM, Motta AO, Tomashefski JF JR, Wiesen EJ : *A Proposed Mechanism of Traumatic Aortic Rupture: The Osseous Pinch. Radiology 176 : 645, 1990*
 21. Sparks MB, Murchard KW, Marrin CA, Bean CH, Nugent WC Jr, Plehn JF : *Transesophageal echocardiography. Preliminary results in patients with traumatic aortic rupture. Arch Surg 126(6) : 711-3, 1991*
 22. Hahn D, Seelos K, Nagele M : *Value of magnetic resonance tomography in the diagnosis of dis-eases of the thoracic aorta, ROFO 148(4) : 359-62, 1988*
 23. Vollmar Jf, Kogel H, Cuba-Altunbau S, Kunz R : *Traumatic ruptures of the thoracic aorta. Langenbecks Arch Chir 371(2) : 71-84, 1987*
 24. Walker WA, Pate JW : *Medical management of acute traumatic rupture of the aorta. Ann Thorac Surg 50(6) : 965-7, 1990*
 25. Gott VL : *Heparinized shunts for thoracic vascular operation. Ann Thorac Surg 14 : 219, 1972*
 26. Wolfe WG, Kleinman LH, Wechsler AS, Sabiston DC : *Heparin coated shunts for lesions of the descending thoracic aorta. Arch Surg 112 : 1481, 1977*
 27. Merrill WH, Lee RB, Hammon JW Jr, Frist WH, Stewart JR, Bender HW Jr : *Surgical treatment of acute traumatic tear of the thoracic aorta. Ann Surg 207(6) : 699-706, 1988*
 28. Brewer LA, Fosburg RG : *Spinal cord complications following surgery for coarctation of the aorta. J Thorac Cardiovasc Surg 64 : 368, 1972*
 29. Najafi H, javid H : *Descending aortic aneurysmectomy without adjuncts to avoid ischemia. Ann Thorac Surg 30 : 326, 1980*
 30. Lanschinger JC, Cunningham JN : *Experimental and clinical assessment of the adequacy of partial bypass in maintenance of spinal cord bloodflow during operations on the thoracic aorta. Ann Thorac Surg 36 : 417, 1983*
 31. Cunningham JN Jr, Lanschinger JC, Merking HA : *Measurement of spinal cord ischemia during operations upon the thoracic aorta : Initial clinical experience, Ann Surg 196 : 185, 1982*
 32. Brendes JN, Bredee JJ, Schipperhyn JJ : *Mechanisms of spinal cord injury after cross-clamping of the descending thoracic aorta. Circulation 66 : Suppl 1 : 112, 1982*
 33. Sturm JT, Billar TR, Luxemburg MG, Perry JF : *Risk Factors for the Development of Renal Failure Following the Surgical Treatment of Traumatic Aortic Rupture. Ann Thorac Surg 43 : 425, 1987*