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.

Trumatic 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.
저고 병변단순촬영에서 증가된 환자가 발견되어 본원 응급실로 전원되었다. 내원 당시 혈압 120/70mmHg, 맥박 120/분, 호흡수 20/분, 혈색소 11.3g/dl, 혈청지 32%, 백혈구 14,600/mm², 동맥혈검사 상 pH 7.4, PO₂ 57.8mmHg, PCO₂ 43.9mmHg, BE +6.

심초판단검사 상 정상의 소견을 보였고 황소 단순촬영 상 증가된 뇌내장이 사용되었고 폐질환 성인이 보였으며 좌측 제7.8.9 뇌내장, 우측 제9 뇌내장, 우측 기흉, 좌측 기흉의 소견이 있어(Fig. 1) 양측 흉강관찰을 시행하여 우측 50cc, 좌측 650cc의 배출이 있었다. 심장도 양 이상 소견 없었고 응급실에서 시행한 검사도 소음과검사상(Fig. 2) 정상으로부터 30cm 삼입 후 외부 대동맥의 근위부에서 대동맥의 좌전벽에 0.7cm 정도의 동맥벽단락과 단막부위의 전면으로 동맥류가 형성

![Fig. 1. Chest AP shows widening of mediastinum, left hemothorax and right pneumothorax.](image)

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.](image)

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(coronal and transverse section).](image)

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

![Fig. 4. Digital subtraction angiography shows ruptured descending aorta occurred 2cm distant from left subclavian artery.](image)

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

되어 있는 것을 관찰할 수 있었다. 단막부위의 후면에는 붕괴된 대동맥 내막이 움직이는 것이 보였으며 color flow 영상으로 동맥류로 유입되는 혈류를 관찰할 수 있었고 상행대동맥과 심장의 관막 동은 정상의 소견을 보였다. 좌측 외부 전산단층촬영에서 특이한 소견은 없었고 흉부전산단층촬영에서는 증가된 혈관의 보이며 대동맥 파열이 의심되었다. 환자의 혈압이 잘 유지되고 상태의 변화가 없어 자가공명활영을 시행한 결과 좌하심하동맥 외부에서 2cm 범위가 흉부대동맥의 후벽에서 동맥류로 통하는 출구를 볼 수 있으며 크기는 2.5×2.5×4.0cm 이었다(Fig. 3). 디지털 감압 혈관조영술 결과 동맥류는 다시 확인할 수 있었으며 좌하심하동맥은 정상의 소견을 볼 수 있었다(Fig. 4).
수술 소견

우측요관동맥과 좌측족배동맥에 카테터를 삽입하여
감시장치에 연결하여 상지와 하지의 혈압을 지속적으
로 관찰할 수 있게 하였다. 이중내강의 관을 기관내
삽관하고 전산마취에 환자를 우측면지세로 취하고
좌측후개흉술후 4번째 늑간을 통하여 개흉하였다. 증
격동의 혈관과 동맥류를 확인한 후 주위조직과 육중되
어 구별이 헷갈렸으나 동맥류의 근위부와 원위부를 박
리하여 노출시킨 뒤 패리얼을 3mg/kg 주사한 후 심
낭을 열고 좌심방에 카테터를 삽입하여 지속적으로
좌심방압을 측 수 있게 감시장치에 연결한 후 좌심방
이와 좌대퇴동맥 사이인 인공심폐기기를 이용하여 우회
시켜 동맥류 이하부위의 혈공급을 하였으며 이때 혈압
120/70mmHg(평균80~90mmHg), 좌심방압은 평균
2~5mmHg, 혈류는 1500~2300ml/분을 유지하였다.
출혈을 대비하여 또 하나의 흉입관을 심폐기를 이용하
여 연결하였다. 좌측혈관동맥 직하의 흉부대동맥과 황정
막 상방의 흉부대동맥 양측을 검사한 후 동맥류를 절
제하고 인조혈관(Woven Knitted Dacron, 직경
16mm 길이7cm)과 대동맥 사이를 관나-관나 문합으
로 Prolene 4-0을 이용하여 연속봉합한 후 흉부대동
맥 중간에 삽입하였다. 검사를 끝 뒤 혈압이 떨어지지
않도록 수혈을 하고 인공심폐기의 혈액을 주어 좌심방
압이 감소하는 것을 조절할 수 있었다. 수술 50일 경
과 후 흉부단순촬영 상 증격동 확장의 소견이 없었으니
(Fig. 5) 자기 공명촬영 상 인조혈관과 흉부대동
맥의 연결부위에 이상 소견없이 좋은 개동음을 보이고
있다(Fig. 6).

고 찰

비판통상 흉부손상은 단독으로 발생하기보다는 75
~80% 가량이 다른 부위의 손상과 동반되어 발생하고
이중 대동맥파열 환자의 60% 이상은 심장손상을 동
반하며3,5 Strum 등6은 흉손상이나 부부손상이 동반되
면 사망율이 의의있게 증가한다고 하였다. 대동맥파열
이 의심되는 환자가 응급실에 도착하면 혈압이 안정되
든지 불안정되든지 간에 다른 손상의 동반여부를 정확
하고 신속하게 진단하는 것이 사망률을 줄일 수 있
는 방법이다5,6. 최근 경식도초음파에 의한 대동맥파
열의 진단은 응급실에서도 쉽고 정확하여 신속하게 이
루어질 수 있으므로 기존의 천산단층촬영이나 대동맥
조영술에만 의존하던 것으로부터 탈피할 수 있게 되었
다5,6.

외상성 대동맥 파열의 진단은 흉부단순촬영이 처음
으로 의심할 수 있는 가장 간단한 방법이며 감별진단
의 중추로서 첫째 좌측 척추부위 갑격이 확장되고 둘
째 기관 주위의 부종이 확장되며 세째 경식도관의
위치이동이 있고 네째 폐렴이 의외하게 보인다6. Huang 등15은 가장 중요한 중추로서 대동맥의 윜락,
기관의 편향, 증격동과 흉부의 비율의 변화 등을 지적

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.
하였다. Richardson 등은 홍부도관절성 증가작동
확장이 있는 환자의 2/3에서 다른 장기의 손상이
동반되었다고 보고하였다. 본 종류의 경우 홍부도관절
영에서 증가 작동의 확장과 대동맥의 유관의 변화, 좌우
측 혈증 등의 소견을 보였다.

전단에 있어서 전산단층촬영이 자주 이용되지만
Roddy 등은 효과가 투명하지 않다고 하였다. 그 이유로
시간이 소요되고 특이성을 23%로 낮고 감수성은
83%로 높으며 정확도가 53%밖에 안되기 때문이다.21
그러므로 전산단층촬영만으로는 전단에 어려움이 있
지만 단지 증가작동의 혈관을 발견할 경우는 대동맥과
의 가능성을 예측할 수 있다.

저자들의 경우 다발성 외상 환자의 경우 흉부 단층
촬영은 단독으로 시행하지 않고 넓는 복부의 손상을 배
제하기 위하여 전산 전산단층촬영을 시행하면서 동시에
이 시행하였으며 넓나 복부의 손상은 없었다.

대동맥 혈관조영술은 다른 방사선 검사법보다 특수
한 방법이지만 가능성이 자주 보고되고 있다.14-17
특히 Morse 등은 비정형적인 계실조관 (atypical
ductus diverticulum)에 의한 오전의 예를 보고하
였으며 14%에서 대동맥혈관조영술만으로 진단이 불
가능하다고 하였다. 또한 검사 자체의 합병증 발생율
이 10% 가량되고 유방술을 증가시키며 비비지 터치
노란한 방사선기사와 의사가 항상 대기하여야하는 불
편함이 있다.21

외상성 대동맥 파열은 주로 급사당한 상 상태에 의하여
대동맥 혈착부에 잘 발생하는 치명적인 손상으로Crass 등21의 'osseous pinch' 기전에 의하면 대동맥
이 치추와 전장골을 이루는 골격 즉 흉관, 채골, 제1대
골 사이에 끼어서 대동맥파열을 야기시키다고 하였다.

최근 경직성혈관조영상자가 널리 사용되고 있는데 그
장점으로는 환자의 침대 옆이나 수술실 등에서 간편하
게 시행할 수 있고 다른 검사를 시행 중에도 동시에
검사할 수 있으며 보조자의 도움이 필요하지만 단지
노란한 초음과 검사를 요구할 뿐이다.21 해부학적
으로 뇌도와 심장이 가까이 있으므로 심장의 손상과
같이 진단할 수 있으며22 특히 Locke 등은 대동맥
후벽의 박리를 진단하는데 도움이 된다고 하였다. 특
히 흉부외상환자에서는 폐조직의 손상에 의한 기증 또
는 피하기증의 발생으로 초음파가 심장에 도달할 수
없어 경동맥조영술로는 심장의 관찰할 수 없는 경우가
많다. 뿐만 아니라 기킴, 혈류, 무기폐, 폐차상 등의 발
생으로 심장의 해부학적 위치에 변화가 생길로서 경
동맥조영술에 의한 진단을 더욱 어렵게 만드는 경우가
많다. 다발성 손상 환자에서 경도조영술과 시 탁점을
식도에 삽입하는데 별 어려움은 없지만 경추손상 양부
를 확인하여야하며 기도를 확보하고 구토에 의한 기관
지로의 이물 흡입을 예방하여야 한다.21

자기공명촬영도 전산단층촬영과 같이 진단에 도움
이 되나 환자의 협조없이는 촬영이 어려우며 많.
히 응급실에서 환자와 의사간의 대기가 되지 않는 경우가 많.
은 문제점이 있다. 최근 협형성이 많은 환자에서 전산
단층촬영보다 자기공명촬영이 진단에 우선되는 경향
이 있지만 두가지를 모두 시행하는 경우는 촬영체 온
장이 문제가 되기도 하며21 시간적인 난비가 많은 단
점도 있다. 이에 대해 자기공명조영술 등이 있으나 서로
보조적으로 전산에 도움을 주어야할 어느 한가지에
만 의존하는 경우 오전의 가능성을 상당히 하겠.

수술의 성공률을 높이기 위하여 즉시 수술을 하기보
다는 안정된 상태가 유지되면 베타이 경과하더라도 중
분한 전단 후 수술을 시행하는 것이 흉관의 생존율을
높이는 방법이다.21 저자들의 경우 환자 101대의
환자 중에서 환자 65명의 흉관 및 간통환자 중
7명의 흉관 순환의 경도와 협소조영술로 대동맥
파열을 확인하였고 바로 수술을 시행할 수 있었지만
상태가 악화되어 백내 복부의 손상을 전산
전산단층촬영으로 배재하고 자기공명촬영과 자기공명조
영술을 시행한 후 수술을 시행하였다.

흡부외상은 단독으로 발생하기보다는 다른 부위의
순상을 동반하는 것이 대부분되기 때문에 복관손상이나
복부장기의 손상을 항상 배제하여야하며 다른 부의
순상이 동반되면 전산적으로 혈관정상 후 방사선을 사용하지 못하
고 biopump 나 Gott 단락의 경우 좌심실이나 상행대
동맥에서 하행대동맥으로 혈류를 우회시키며 삼관
하기가 쉽지 않고 말초의 혈류가 수축기만 공급되기
때문에 체력도 순환이 이루어지지 않고 사지마비의 위
협성이 있다. 또한 심장을 만지면서 부정맥이 동반될
수도 있다.

좌심혈증의 경우 좌심실의 폐쇄압력은 대동맥의
폐쇄압력보다 낮아서 흉부외상시의 손상이 없는 경우 전
신적으로 혈관을 투명한 후 인공심폐기를 이용한 유
회수술 후 살아남기의 혈류를 공급할 수 있다. 이때 좌심
방벽의 카테터를 삽입하여 저속적으로 심장방지에 연결
하여 폐쇄좌심압을 2-5mmHg, 상지 및 하지 혈압
120/70mmHg, 인공심폐기 혈류 1500~2300ml/분으로 유지하였다. 특히 혈압이 떨어지고 좌심방압이 음
압이면 공기 색전조의 위험이 있기 때문에 인공심폐기 혈류를 줄여 좌심방압을 증가시켰으며 좌심방압과 혈
압이 높으면 인공심폐기의 혈류를 증가시키며 압력을 감소시켰다. 수술 후 경사를 풀 때 인공심폐기 혈 조절
로 혈압의 변동이 없도록 노력하였다.

Merrill 등2)은 신속한 진단과 치료에도 불구하고 출혈에 의한 사망의 예를 보고하였다. 최근 혈관인
을 사용하지 않고 centrifugal pump와 cell saver를 이용하는 것이 원위대동맥 차단 이하부위의 혈류유지
와 혈전을 대비한 이상적인 방법이라고 하지만 대량출
혈이나 대동맥박리가 대동맥공으로 연장되는 경우는
한계가 있는 단점이 있어 저자들의 경우 대동맥박리가
주위의 혈류와 유착이 되어 박리 시 대량 출혈의 위험
성에 대비하여 출혈 손실의 양을 줄일 수 있는 방법으
로 혈관기를 이용할 수 있게 biopump보다는 인공심폐기
를 이용하였다.

수술의 합병증으로 병변의 전후에서 약물을 복용하
는 경우 척수 순상의 위험이 도사리고 있다. 사지마비
는 이환형으로 제 6~10 흉추보다 아래에서 전직추동
맥을 따라 발생할 수 있으며 순환부족에 의한 동맥의
저산소증이 원인일 수 있다29). Vendart 등은 직경이
9mm인 Gott 단략을 이용하여 173명의 환자에서 수술
을 시행한 결과 사지마비가 하나도 없이 우수한 결과
을 보고하였다19,29,30). 척수순상을 줄이기 위하여 체성
감각 유발전위(somatosensory evoked potential)를
계속 측정하는 방법이 있으며 Lanschner와 Cunning-
ingham 등30,31)에 의하면 대동맥 경화 완위부의 압력
이 60mmHg 이상 유지하면 체성감각 유발전위를 항
상 유지할 수 있다고 하였다. Brendes 등32)는 수술 중
척순압을 계속 측정하였으며 대동맥 경화 완위부의
perfusion없이 신전부의 위험이 항상 존재한다고 하였
다33). 본 증례의 경우 좌심우회달(Left heart bypass)로
서 대동맥 차단 이하의 혈류를 공급한 결과 사지마
비의 소견은 없었으며 수술 후 자기경염을 이용한
추적조사 결과 원하는 여러 각도에서 인조혈관부위를
관찰할 수 있었다.

결론

연세대학교 원주의과대학 흉부의과학 교실에서는
외상성 대동맥파열 환자 1 예를 수술 치료하여 다음과
같은 결과를 얻었다.

1. 흉부단순촬영과 경직도초음파검사만을 이용하
여 신속하게 진단할 수 있었으며
2. 환자의 혈압이 유지되고 상태가 안정된 경우에는
서 있는 결과가 흉부단순촬영이나 경직도초음파
영로서 보다 정확한 진단 후 수술을 시행하는 것
이 성공을 높이는 방법이다.

REFERENCES

1. 오중환, 장병철, 이두연, 강영식, 조병구 : 비관통
성흉부손상 410예보고, 대한흉부외과학회지 23
(4) : 736, 1990
2. Sparks MB, Burchard KW, Marrin CS, Transesophageal Echocardiography. Preliminary
3. Mttox Kl. Thoracic trauma. 69 : 15-16. Sau-
nders. Philadelphia. 1989
4. Kram HB, Appel PL, Shoemaker WC : In-
creased incidence of cardiac contusion in patients
208(5) : 615-8, 1988
5. Sturm JT, Michael BE, Luxemburg MG : An
analysis of risk factors for death at the scene fol-
salvageability of patients with post-traumatic
rupture of the descending thoracic aorta in a pri-
mary trauma center. J Trauma 17 : 754, 1977
7. Kram HB, Appel PL, Shoemaker WC : In-
creased incidence of cardiac contusion in patients
208 : 615 1989
8. Shapiro MJ, Yanovsky S, Pratt J : Cardiovascu-
lar evaluation in blunt thoracic trauma using trans-
esophageal 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


