**중증외상 : 흉부심장혈관외과의 새로운 영역**

건양대학교병원 외상외과

조 현 민

**서 론**

일반적으로 중증 다발성 외상 환자가 발생하면 빠른 시간 내에 응급처치 및 초기평가 후 손상 부위별로 전문적인 검사 및 치료가 이루어져야 한다. 중증 다발성 손상 환자는대부분 의식장애, 호흡부전, 저혈성 쇼크, 다장기 부전 등의 합병증이 동반되어 있으므로 기도유지, 수액요법, 대량 수혈 등의 기본적인 치료 외에도 활동성 출혈부위의 지혈을 위한 damage Control Surgery를 포함한 응급수술이나 전신상태의 악화로 인한 중환자실 집중치료 등이 필요한 경우가 많다. 이렇게 생명을 구하기 위해서 빠른 시간(golden time 1시간) 이내에 신속하고 적절한 처치와 치료가 이루어져야만 하는 중증 다발성 외상 환자에서 수상 부위 각각에 대한 검사 혹은 입원과의 미결정으로 인해 초기처치 후 집중치료의 시기가 늦춰지면서 응급실에서 환자의 상태가 악화되어 사망하는 경우가 종종 발생하고 있다. 이러한 점에서 중증외상 환자의 경우 응급의학과에 의한 초기 평가 및 처치가 이루어지고 나면 환자의 생명유지에 필요한 전신적인 집중치료를 담당할 외상외과가 반드시 필요하다. 외상외과 의사는 응급실에서 중증 다발성 외상 환자의 초기치료 후 각 진료과별로 최종치료가 결정될 때까지 생명유지에 필요한 응급수술 및 집중치료를 담당하며 환자의 상태를 고려하여 최종적인 수술이나 치료의 우선순위를 결정하게 된다. 다시 말하면 외상외과 전문의는 외상진료팀의 리더로서 중증 외상으로 분류된 환자의 생존고리 중에서 병원단계의 중환자실 집중치료를 포함한 초기치료(응급의학과와 협진)부터 최종치료(각 전문과와협진)에 걸쳐 치료의 전 과정에 관여하면서 환자의 생존을 위해 모든 처치 및 치료방법을 신속하고 정확하게 결정해야 한다. 중증 다발성 외상 환자가 수상 초기에 제대로 치료받지 못해 발생하는 합병증이나 후유장애로 인해 발생하는 막대한 치료비용 부담과 경제활동인구의 노동력 상실은 국가재정 및 국가경쟁력에 막대한 지장을 초래하게 된다. 이러한 관점에서 외상외과 전문의는 중증 다발성 외상 환자의 생존을 향상시키고 합병증 및 후유장애를 최소화하면서 궁극적으로는 적절한 치료 후 정상생활로의 복귀를 위해 최선을 다해 노력해야 할 사회적 책임이 요구된다고 할 것이다.

외상외과 전문의로서 2년간의 교육 및 수련을 마친 후에는 응급상황에서 윤상갑상절개술(cricothyroidotomy), 흉관삽관술(closed thoracostomy), 심낭천자술(pericardiocentesis), 복강천자술(paracentesis) 등의 기본적인 응급시술 외에도 대량 출혈과 감염의 방지 목적으로 모든 부위에 적용될 수 있는 damage control surgery, 심정지 환자나 흉부손상 환자에서 선택적으로 시행될 수 있는 응급 개흉술(emergency thoracotomy), 대량 복부출혈 환자에 대한 시험적 개복술(exploratory laparotomy), 혈관 손상 환자에 대한 혈관수술(혈관 결찰술, 혈관 봉합술, 혈관 우회수술) 등을 시행할 수 있어야 한다. 뿐만 아니라 향후에는 흉부심장혈관외과 의사로서 전문적인 수준의 치료를 담당하여 활동성 출혈 환자에 대한 혈관색전술 등의 중재적 시술과 대동맥 손상에 대한 혈관 스텐트 삽입술, 급성 호흡부전 환자에 대한 심폐보조장치(ECMO)의 적용 등의 전문적인 처치도 시행해야 한다.

**본 론**

1. **중증외상 환자의 초기처치**

중증외상 환자에서 수상 후 15분 이내에 신속하고 적절한 응급처치가 이루어지지 않거나 수상 1시간 이내에 생명유지를 위해 필요한 응급수술이 시행되지 못하면 바로 사망에 이르게 된다. 중증외상 환자의 초기처치 과정은 크게 병원전 단계(prehospital level)와 병원 단계(hospital level)로 나눌 수 있는데, 각각의 영역에서 흉부심장혈관외과의 역할은 매우 중요한 부분을 차지하고 있으며 외상 환자의 생존율을 높이기 위해서 중증외상을 담당할 흉부심장혈관외과 전문의가 반드시 필요하다.

중증외상 환자의 발생 시 병원전 단계인 사고 현장에서 시행할 수 있는 흉부외과적 응급 처치 혹은 시술로는 기관삽관(intubation) 혹은 윤상갑상절개술(cricothyroidotomy)을 통한 기도확보, 긴장성기흉이나 대량의 혈흉에 대한 흉관삽관술(closed thoracostomy), 심장압전(cardiac tamponade)에 대한 심낭천자술(pericardiocentesis), 응급처치 및 수액요법으로 소생이 불가능한 복부의 대량 출혈 환자에서 흉부 대동맥 결찰 목적으로 시행할 수 있는 응급 개흉술(emergency thoracotomy:ET) 등이 있다. 병원 단계인 응급실 도착 시 흉부심장혈관외과 전문의가 필요한 경우는 심한 안면부 손상 등으로 인공삽관이 어려운 중증 다발성 외상 환자에서 기도확보를 위한 기관절개술(tracheostomy), 심정지 환자에서 효과적인 심폐소생술과 흉부외상에 의한 대량 혈흉의 지혈을 위해 선택적으로 시행할 수 있는 응급실 개흉술(emergency department thoracotomy:EDT) 등이 해당된다.

이와 같이 중증외상 환자의 생명유지에 있어서 병원전 단계 및 병원 단계에서 반드시 필요한 응급 처치 혹은 시술의 즉각적이고 효과적인 시행을 위해서는 흉부심장혈관외과의 역할이 매우 중요하다.

**Early Management of Major Trauma**

**Prehospital Level**

Cricothyroidotomy

Closed thoracostomy

Pericardiocentesis

ET : clamping of thoracic aorta

**Hospital Level**

Tracheostomy

EDT : open cardiac massage / repair of penetrating cardiac wound

1. **중증외상 환자의 수술적 치료**

중증외상 환자의 초기 평가 및 응급처치 후 다발성 손상에 대한 전반적인 검사 결과 심각한 흉부손상이 발견될 경우, 손상의 진행 악화를 막고 합병증을 최소화하기 위해 빠른 시간 내에 수술적 치료가 시행되어야 한다. 병원 단계에서 중증외상 환자의 수상 초기 사망률에 가장 큰 영향을 미치는 두 가지 요인은 두부손상(head trauma)과 흉부손상(thoracic trauma)이다. 그 중에서 심한 두부손상에 의한 의식소실 환자를 제외한 다발성 손상 환자의 경우, 생명 유지에 중요한 기도 손상(airway injury) 및 과다 출혈에 의한 저혈성 쇼크(hypovolemic shock)를 유발할 수 있는 심혈관 손상(cardiovascular trauma)에 대한 신속한 진단과 치료가 환자의 생명 유지에 필수적이다. 그러므로 중증외상 치료팀에는 초기 응급처치에 대한 경험이 많고 흉부외상에 대한 전문적인 지식과 술기를 가진 흉부심장혈관외과 의사가 반드시 포함되어야만 한다.

지금까지 흉부 대혈관 혹은 대동맥의 관통상(penetrating injury) 환자 등에서 선택적으로 이용되던 체외 심폐순환(cardiopulmonary bypass:CPB) 및 초저체온성 순환정지(deep hypothermic circulatoryarrest:DHCA) 방법이 최근에는 개복술 시 접근이 어려운 후복강(retroperitoneum) 내 혈관이나 장기의 출혈, 출혈 부위를 찾기 어려운 대량 출혈 환자 등에서 제한적으로 시도되고 있는데, 이러한 경우에도 흉부심장혈관외과 의사의 도움이 필요하다.

**Surgical Treatment of Severe Trauma**

**Exploratory thoracotomy** : massive hemothorax

penetrating chest trauma

blunt chest trauma

**Tracheobronchial repair** : airway injury

primary repair

lung parenchymal resection

**Stabilization of flail chest** : multiple rib fractures / sternal fracture

early surgical fixation vs conservative treatment

**Cardiac / Aortic surgery** : myocardial or valvular rupture / aortic rupture

repair / replacement / stent graft

**Vascular surgery** : arterial or venous rupture

ligation / repair / bypass graft

**CPB &DHCA** : penetrating thoracic vascular injuries / abdominal trauma

optimal exposure for precise repair

1. **중증외상에서 흉부심장혈관외과 의사의 역할**

현재 중증외상 환자에 대한 대부분의 응급처치 및 시술은 병원 단계에서 이루어지는 기관삽관, 심폐소생술 등의 기본적인 수준에 머물러 있으며, 수상 초기부터 병원 단계에 이르기까지 손상에 대한 신속하고 정확한 평가와 체계적이고 효과적인 치료가 시행되지 못하고 있는 실정이다. 이렇게 중증외상 환자의 사망률이 높은 이유는 수상 초기 병원전 단계에서부터 바로 시작되어야 하는 중증외상 환자에 대한 평가 및 처치가 제대로 이루어지지 못하고 있기 때문이다. 일반적으로 중증외상 환자에서 병원전 단계에서 시행되어야 할 필수적인 처치 혹은 시술로는 흉부심장혈관외과 영역에서 흔히 사용되는 윤상갑상절개술(cricothyroidotomy), 흉관삽관술(closed thoracostomy), 심낭천자술(pericardiostomy)을 비롯하여 복부외상에 대한 복강천자술(paracentesis) 등이 있다. 더 나아가 기본적인 술기를 포함한 일반적인 소생술로 조절이 불가능한 심한 복부 출혈에 대해서는 병원전 단계에서 응급 개흉술(emergency thoracotomy)을 통한 흉부 대동맥 결찰이 필요할 수도 있다. 이러한 점을 고려할 때, 중증외상 환자의 생존을 향상시키기 위해서는 병원 단계에서는 물론이고 병원전 단계에서부터 흉부심장혈관외과 의사의 적극적인 치료 참여와 응급 처치에 종사하는 의료인력을 대상으로 흉부심장혈관외과에 관련된 기본 술기에 대한 지속적인 교육이 매우 중요하다는 것을 알 수 있다.

또한 병원 단계에서도 흉부심장혈관외과 의사로서 중증외상 중에서 일반 흉부외상뿐만 아니라 심장혈관 손상(cardiovascular injury)에 대한 진단과 치료에 관심을 가지고 신속하고 적절한 처치를 하기 위해 요구되는 지식과 술기를 익히는 것이 필요하다. 특히, 중증외상 환자의 초기 사망률에 매우 중요한 요소인 심장이나 대동맥 손상의 경우는 흉부심장혈관외과 의사의 역할이 절대적이기 때문에 외상외과 세부전문의 수련 과정에서 전공분야인 심장혈관외과에 대한 교육이 반드시 시행되어야 할 것으로 생각된다. 다발성 손상 환자에서 심장혈관 손상에 대한 부분은 흉부심장혈관외과 고유의 전문적인 영역이므로 향후 학회 차원에서 체계화된 수련과정과 치료방침을 만들어 나가야 할 것이다.

뿐만 아니라 현재 시행되고 있는 흉부외상에 관련된 수술에 있어서도 수술 후 기능적 평가를 포함한 다기관 전향적 연구를 통해 보다 신속하고 정확한 진단 방법을 찾아내고 수술적 치료의 기준과 적응증을 제시해 나갈 수 있도록 노력해야 할 것이다.

1. **흉부심장혈관외과 의사의 외상외과 세부전문의 수련**

중증외상 환자의 치료에 있어서 흉부심장혈관외과의 역할이 매우 중요한 것과 마찬가지로 외상외과 세부전문의 수련과정에서 중증외상과 연관된 흉부외과적 영역의 교육은 환자의 생존과 직결된 문제이다. 중증외상 환자의 생존율 향상에 있어서 가장 중요한 역할을 담당하고 있는 흉부심장혈관외과 의사로서 병원전 단계 및 병원 단계에서 환자의 생존을 위해 반드시 시행되어야 할 응급 처치 및 시술, 응급 개흉술, 흉부외상 수술에 대한 체계적이고 효과적인 교육 프로그램을 지속적으로 연구하고 개발해야 할 것이다.

이를 위해서는 전공의 수련과정과 전문의 수련과정의 이원화를 통해 외상 전문의로서의 충분한 자질을 습득할 수 있는 기회를 가질 수 있도록 하는 것이 좋을 것이라 생각된다. 구체적으로 전공의 기간 동안에는 기본적인 수술술기, 수액요법, 전해질 균형, 산염기 평형 및 영양공급 등의 기본적인 술기와 개념을 습득하기 위해 외과와 수련과정을 공유하고 전문의 취득 후에는 일반적으로 요구되는 외상외과적 술기 외에도 외상과 관련된 흉부심장혈관외과적 전문 시술 및 수술(응급 개흉술, 기관 및 기관지 수술, 동요흉의 수술적 고정술, 대동맥 파열의 중재적 시술/수술적 치료, 심장 손상에 대한 체외순환을 이용한 수술 등)을 더욱 집중적으로 배우고 습득하는 과정을 통해교육과 수련을 받게 된다면 외상 환자의 치료에 있어서 기본적인 부분에서부터 전문적인 수준에 이르기까지 필요한 모든 자격을 갖춘 훌륭한 외상 전문의로서 충분한 역할을 수행할 수 있을 것이다.

마지막으로 혈관의 봉합과 우회수술 등의 혈관수술 경험이 많은 혈관손상 영역의 전문가로서 향후 중증외상에 의한 대량출혈 환자에서 필요하면 초기부터 응급으로 혈관조영술 및 색전술을 시행하고 지혈이 충분하지 못한 경우에는 응급 지혈수술을 하는 것까지 치료의 전과정을 관리하고 조절하는 것이 필요하리라 생각된다.

**결 론**

흉부심장혈관외과 의사로서 교육 및 수련을 받고 나면 중증 다발성 외상 환자의 생명을 구할 수 있는 모든 지식과 술기를 익힐 수 있기 때문에 능력 있고 뛰어난 외상 전문의사로 성장할 수 있는 가능성이 매우 크다. 이러한 장점을 바탕으로 외상 영역에서 중추적인 역할을 맡기 위해서는 환자의 치료를 위한 지식과 술기의 습득은 기본이고 응급 상황에서 신속하고 정확한 판단을 내리고 팀원들과 항상 원활하게 소통할 수 있는 리더로서의 자질을 갖추기 위해 노력을 계속해야 한다. 이러한 노력이 제대로 결실을 맺기 위해서는 외부적으로 외상 환자 진료의 수가 문제, 외상 전문의로서의 신분 및 생활 보장 등의 문제가 해결되어야 하고 내부적으로는 체계적이고 효율적인 외상 환자 진료를 위한 각 영역의 통합과 협조 등이 끊임없이 이루어져야만 할 것이다.

외상의 역사가 50년이 넘는 미국의 경우 초기에 외상 외과 및 외상 수술(trauma surgery)의 발전이 눈부시게 이루어졌으나 최근에 중증 외상 환자의 비중이 줄고 중재적 시술 및 보존적 치료법의 발전으로 인해 외상 수술도 급격하게 줄어드는 상황에서 외상 수술을 물론이고 중환자 진료, 응급 수술, 장기이식이나 화상 등의 외과적 질환에 대한 응급 진료 등을 담당하는 좀 더 광범위한 개념의 ACS(Acute Care Surgery) 영역이 자리잡고 있다. 외상의 걸음마 단계인 우리나라의 입장에서 앞으로 많은 시행착오를 통해 축적된 선진국의 경험을 우리 실정에 맞게 잘 받아들이고 정착시키려는 노력이 필요하리라 생각된다.