



## CHAPTER

- ① 외상환자의 이송 *Trauma Transportation*
- ② 외상팀의 구성과 운영 *The Team Approach to Trauma Patient*
- ③ 환자 평가 및 치료 *Patient assessment and management*
- ④ 기도 및 환기관리 *Airway and Ventilatory management*
- ⑤ 쇼크 및 수액 소생술 *Shock and Fluid Resuscitation*
- ⑥ 흉부 외상 *Chest trauma*
- ⑦ 복부 외상 *Abdominal trauma*
- ⑧ 골반 외상 *Pelvic trauma*
- ⑨ 비뇨생식기계 외상 *Genitourinary trauma*
- ⑩ 두부외상 *Head trauma*
- ⑪ 안면부 및 경부 외상 *Face and neck trauma*
- ⑫ 척추와 척수 외상 *Spine and Spinal Cord Trauma*
- ⑬ 근골격계 외상 *Musculoskeletal trauma*
- ⑭ 열손상 *Thermal trauma-Heat and Cold*
- ⑮ 소아 외상 *Pediatric trauma*
- ⑯ 노인 외상 *Geriatric trauma*
- ⑰ 임신부의 외상 *Trauma in Pregnant Women*

# 외상환자의 이송

chapter

# 01

## Trauma Transportation

■ 홍기정 (서울의대 응급의학과)



67세 남자환자가 교통사고로 119에 의해 응급실에 왔다. 환자는 승용차 운전자로 80km/h 정도의 속도로 커브길을 돌다가 앞에 서있던 차를 정면으로 받았다고 한다. 승용차의 앞부분은 상당히 파손되어 반정도로 찌그러졌고, 앞유리는 모두 깨져 있었다고 한다. 안전벨트는 매지 않았으며, 머리카락 사이에 수많은 유리가루와 혈액 흔적, 이마와 우측 눈 옆으로 4cm 정도의 깊은 열상이 있었다. 다량의 코피가 난 흔적이 있었으나 출혈은 심하지 않았다. 앞니가 깨져 있었으며, 상악골의 골절이 외부에서 보였으며 입안에는 다량의 피가 고여있었다. 의식은 명료하였으나 매우 고통스러워했다. 경부는 경부고정대가 채워져 있었으며, 뒷목의 압통은 없었다. 가슴의 앞부분에 멍이 있었으며, 촉진상 피부아래 공기를 느낄 수 있었다. 우측 가슴에서는 호흡할 때마다 기이성 움직임을 볼 수 있었고, 청진상 우측 가슴 소리는 작게 들리고, 뻐미찰음을 들을 수 있었다. 119 대원과 응급실 초기 활력징후는 혈압 90/60-맥박 112/분-호흡 30/분-산소포화도 85% 였다. 의식은 명료했으나 호흡곤란과 통증으로 말을 지속하지 못했다.

- 이 환자의 손상 기전으로 예상할 수 있는 장기 손상은?
- 병력에서 외상센터로 이송해야 할 기준들을 열거해보면?

## 개요

병원전 외상 환자의 치료 과정에서 외상의 중증도를 평가하고 적절한 치료를 신속하게 제공하는 것은 매우 중요하다. 이를 위해서는 지역 사회 별로 적정 수준의 외상 의료 서비스를 제공할 수 있는 외상 체계가 구축되어야 한다. 외상 환자에 대한 병원전단계의 응급 의료에서는 외상 환자의 중증도를 현장에서 정확하게 평가하고 분류한 후에 적정 수준의 의료 기관을 선정하여 이송해야 한다. 외상 환자가 의료 기관으로 일차 이송된 후에도 해당 의료기관에서 적정 수준의 의료 치료를 제공할 수 없다고 판단되는 경우에는 응급 치료를 통해 초기 안정화를 이룬 후에 상위 수준의 의료 기관으로 안전하게 이송해야 한다.



## 학습목표

- 외상 체계 구성의 주요 요소를 설명할 수 있다.
- 외상 환자의 병원전 단계 중증도 평가를 시행하기 위한 분류 지침을 설명할 수 있다.
- 병원전단계에서 외상 환자의 중증도 평가 결과에 따라 적정 수준의 의료 기관을 선정한다.
- 외상 환자의 병원간 전원을 위한 이송 전 확인 사항을 평가하고, 안전한 이송을 할 수 있다.

## 외상 체계의 구성

외상 환자가 사망에 이르게 되는 과정에서 적정 수준의 치료가 빠른 시간 안에 제공되는 것이 중요하다. 외상 환자의 응급 의료에 있어서 외상 체계(Trauma system)의 구축이 중요한 이유는 외상 진료의 수준 결정과 제공 시간 단축에 외상 체계의 구축이 관련되기 때문이다. 일반적으로 외상으로 인한 사망의 발생은 시간의 흐름에 따라서 세 단계의 정점을 보인다. 첫 번째 정점은 병원 전 단계에서 발생하며, 일반적으로 치명적인 두부 손상이나 혈관 손상에 의해 발생한다. 이 단계에서의 사망을 감소시키기 위해서는 병원 전 단계에서의 응급 치료 제공

뿐만 아니라 교통법규, 안전벨트와 헬멧 착용, 교육 등 여러 사회 분야의 복합적인 노력이 함께 지원되어야 한다. 외상으로 인한 사망의 두 번째 정점은 외상 환자가 응급실을 방문한 후부터 수분에서 수시간 내에 발생한다. 이는 주로 두부, 흉부, 그리고 복부의 주요 손상으로 인해 발생하며, 이 단계에서의 사망률을 감소시키기 위해서 외상 체계의 구축이 필수적이다. 외상 체계가 효과적으로 구축되어서 중증 외상 환자가 가장 적절한 수준의 의료 기관으로 신속하게 이송되고, 필요한 응급 치료와 수술적 치료가 의료 기관 도착 후에 신속하게 제공되는 것이 환자의 예후 호전에 있어서 중요하다. 외상 환자를 사망에 이르게 하는 마지막 세 번째 정점은 일차적인 응급 처치를 받은 후에 주로 중환자실 진료 과정에서 발생한다. 이는 주로 외상을 입은 초기 시점에 인체 기관이 저관류 상태에 빠지면서 초래된 후유증으로 인해 발생한다. 외상 환자가 초기 손상 후에 의료기관으로 이송되고 필요한 수술적 치료를 모두 적절하게 받았을지라도, 마지막 단계에서의 전신적인 염증 반응과 다발성장기 부전으로 인해 환자는 사망할 수 있다.

외상 체계가 적절하게 기능하기 위해서는 의료기관의 시설, 인력, 외상 치료 제공 수준 등에 따라서 외상 센터 (Trauma center)를 단계별로 지정하는 것이 중요하다. 중증 외상 환자를 진료하는 과정에서 요구되는 고난이도의 수술, 중환자실 치료 등이 즉각적으로 제공될 수 있도록 외상 전문 의료진과 의료 시설의 확보 여부가 외상 센터 지정의 주요 기준이 된다. 외상 체계가 원활하게 작동하기 위해서는 이와 같이 외상 센터의 지정 운영 뿐만 아니라 외상 환자가 발생 시에 병원전단계의 현장에서 외상의 중증도를 정확하게 평가하고 분류하여 적정 단계의

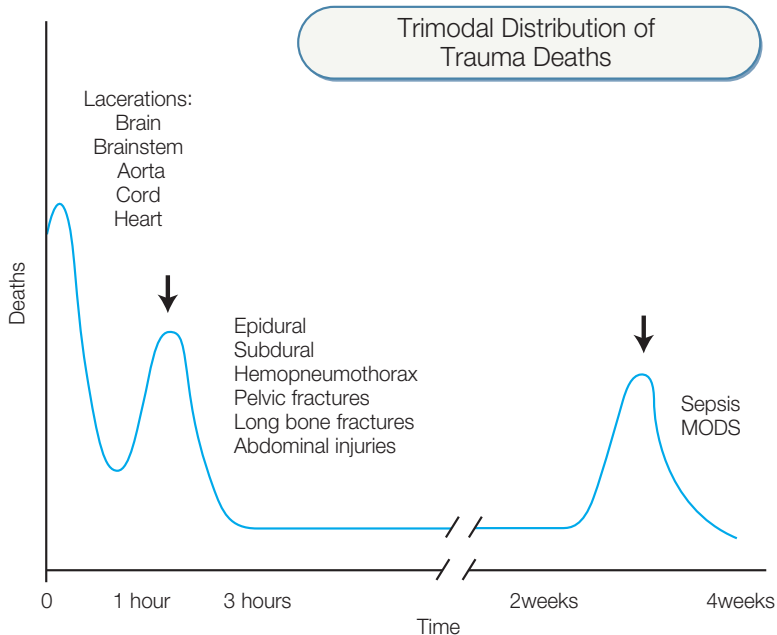


그림 1-1

표 1-1 미국의 단계별 외상 센터 지정 기준

<p>1단계 외상 센터 지정 기준 (Level I trauma center): 2, 3, 4단계 외상 센터는 해당 없음</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>지역 사회에서 외상 체계의 중심이 되는 의료 기관</li> <li>심장 외과를 포함한 모든 외과 계열의 응급 수술이 24시간 가능</li> <li>신경영상중재의학/혈액 투석 24시간 가능</li> <li>손상 예방 관련 프로그램, 외상 교육 프로그램의 운영 및 이의 감시 프로그램 운영</li> <li>체계적인 외상 관련 임상 연구 프로그램 운영</li> </ul>
<p>2단계 외상 센터 지정 기준 (Level II trauma center): 3, 4단계 외상 센터는 해당 없음</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>심장내과, 안과, 성형외과, 부인과 수술 가능</li> <li>수술실 24시간 이용 가능</li> <li>병원내 신경외과 운영</li> <li>외상 진료 협력 질 관리 위원회 운영</li> </ul>
<p>3단계 외상 센터 지정 기준 (Level III trauma center): 4단계 외상 센터는 해당 없음</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>외상외과/응급의학 진료 제공</li> <li>24시간 영상중재의학 운영</li> <li>맥박산소 측정기, 중심 정맥압 감시장치, 동맥압 감시장치 이용 가능</li> <li>혈액/수액 온도 조절 장비</li> <li>외과의사, 전문 진료과 당직 운영</li> <li>외상등록체계 운영</li> </ul>
<p>4단계 외상 센터 지정 기준 (Level IV trauma center)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>초기 응급 치료 장비</li> <li>즉각적인 전원 체계 운영</li> <li>전원 동의서 및 프로토콜</li> </ul>

외상 센터로 이송하는 과정도 또한 중요하다. 미국의 경우에는 외상 센터를 단계별로 지정하고 있으며 그 구체적인 지정 기준은 표 1-1과 같다.

미국의 외상 센터 지정 기준을 국내 응급의료체계의 의료기관에 직접적으로 적용하기에는 제한이 있다. 현재 국내의 응급의료체계에서는 응급 의료 기관의 단계를 구성하고 있는 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관, 외상전문응급의료센터 등이 기능적으로 외상센터의 역할을 분담하고 있다. 하지만 외상 체계를 구성하는 명확한 외상 센터로서의 기준은 아직 정해져 있지 않다. 국내에서도 2012년부터 정부에서 전국 주요 권역에 권역 외상 센터를 선정하여 구축하고 있으며, 5개 권역 외상 센터 지정에서 시작하여 확대 계획을 가지고 있다. 기존의 응급의료체계와 권역외상체계의 효과적인 연계와 운영이 중요하고, 지속적인 제도적 지원이 필요하다.

외상 체계의 주요 구성 요소는 그림 1-2와 같다. 그림에서 알 수 있듯이 외상체계는 외상센터와 같은 병원 단

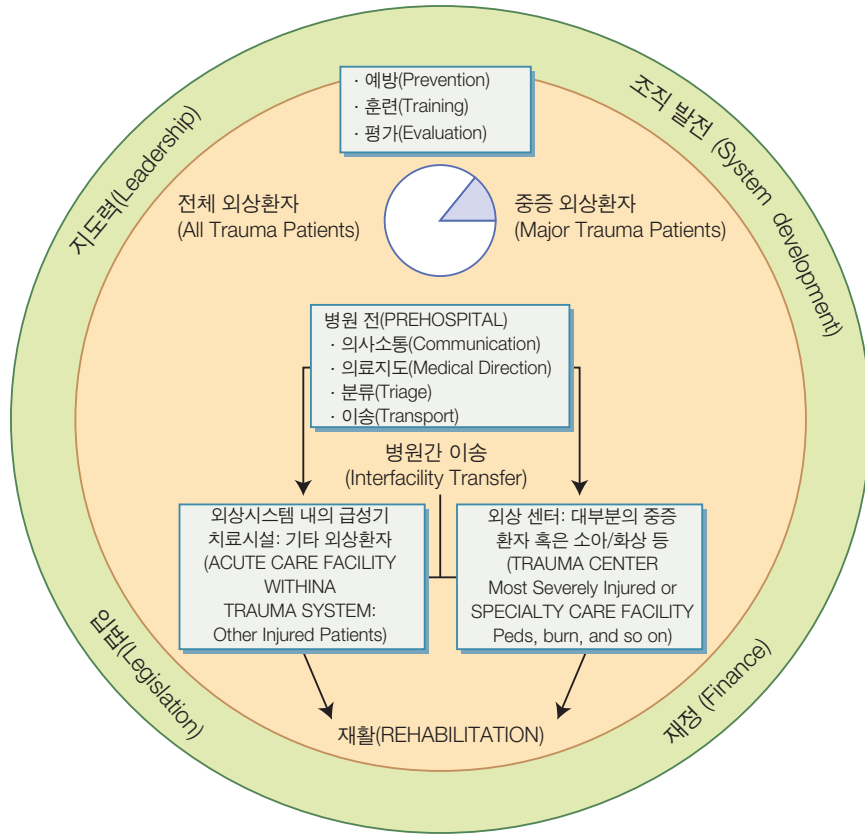


그림 1-2 외상 체계의 구성 요소

계 치료의 수준만으로 운영될 수 없으며, 지역 사회 손상 예방부터 병원전 구급 서비스, 병원 단계 치료, 재활까지 전체 외상 체계의 체계적인 시스템의 운영이 필수적이다. 이 중에서 병원전 구급 서비스는 사고 현장에서의 중증도 평가, 현장 응급처치, 적정병원으로의 이송, 그리고 이를 전체적으로 관리하는 질관리 및 의료지도 등을 포함한다.

### 외상 환자의 중증도 평가 및 분류

중증 외상 환자를 위한 외상 체계가 효과적으로 기능하기 위해서는 병원 전 현장에서 외상 환자의 중증도를 정확하게 평가하고 분류한 후에, 적정 수준의 의료 기관으로 이송하는 것이 중요하다. 외상 환자의 중증도 평가 및 적정 병원 이송은 병원 전 단계의 사고 현장에서 119 구급대원이 주로 시행하게 된다. 외상 환자의 중증도 평

가 및 분류는 외상 환자를 사고 현장에서 근거리의 의료 기관을 거치지 않고, 외상의 중증도에 근거하여 최선의 의료 서비스를 제공할 수 있는 수준의 의료기관으로 바로 이송하는 것을 기본 개념으로 한다.

미국에서 외상 환자의 중증도 평가 및 분류와 관련된 첫 지침은 1976년 미국 외과 학회 외상 위원회 (The American College of Surgeons - Committee on Trauma)에서 발간되었으며, 이 지침에서는 외상 환자의 세부적인 분류 방법이나 이송병원의 선정 방법은 제시되지 않았으나, 외상 환자의 중증도를 판단하기 위한 생리학적인, 해부학적 기준에 대한 기술이 있었다. 이후 외상 센터의 지정과 외상 체계의 구축이 이루어진 지역에서 외상 환자의 사망률이 낮다는 연구 결과가 발표되면서, 외상 체계의 중요성에 대한 사회적인 공감대가 형성되고, 1986년에 미국 외과 학회에서 외상 환자의 현장 분류 지침(The Triage Decision Scheme)을 발표하게 된다. 이 지침은 미국의 외상 환자의 현장 분류 지침의 기초 자료로서 이용되었고, 해당 지역 사회의 특성(예. 도시 혹은 농촌)과 의료 자원 현황 등에 따라 필요한 경우에 변형되어 적용되어 왔다. 미국 질병관리본부에서는 2011년에 기존의 현장 분류 지침을 보완한 최신판을 배포하였다. 이 현장 분류 지침에서는 크게 4단계에 걸쳐서 외상 환자의 중증도를 분류하고, 적정 단계의 외상 센터로의 이송을 결정하도록 하고 있다.

한국의 경우에는 아직 선진국에 비해서는 단계별 외상 센터의 지정과 외상 체계의 구축이 미비한 상태이다. 따라서 미국 외과 학회의 이 현장 분류 지침을 직접적으로 적용하기에는 제한이 있다. 소방방재청에서는 2011년 '119 구급대원 현장응급처치 표준지침'을 개발하여 배포하였고, 이 지침의 손상응급처치 표준지침에서 생리학적 기준, 해부학적 위치, 손상 기전, 기타 구급대원 판단에 따라서 외상 중증도를 평가하여 이송 병원을 결정하도록 하고 있다. 또한 외상 환자의 이송 후에 기존의 119 구급일지와 함께 중증 외상 세부 상황표를 작성하고 있으며, 중증외상 세부 상황표에는 중증도 분류, 외상 처치 세부 내역, 이송 병원 선정 등의 정보를 기록하고 있다. 중증외상 세부 상황표의 작성 내용은 개별 소방서의 구급 지도 의사에 의한 간접 의료 지도를 통해서 질관리를 받고 있다.

병원 전 사고 현장에서 외상 환자의 중증도를 평가하고 분류하기 위한 '119 구급대원 현장응급처치 표준지침'의 다발성/중증손상 부분의 중증 외상 판정 기준을 그림 1-3에 제시하였고, 구체적인 내용을 설명하였다. 그림 1-3과 내용은 국내 소방 방재청 구급 대원 지침의 중증도 평가 및 분류 지침으로 미국 질병관리본부의 2011 Field Triage Decision Scheme과 크게 다르지 않다.

## 1. 1단계: 생리학적 기준

현장 분류 지침의 1단계에서는 외상 환자의 활력 징후와 의식 수준을 측정하여 중증 환자를 판별하게 된다. 1단계에서는 다음 세 가지의 생리학적 기준 중에서 어느 한 가지라도 만족을 한다면 상위 수준의 외상 관련 의료 치료를 제공할 수 있는 의료 기관으로 이송해야 한다.

- AVPU 의식수준 V이하 또는 GCS  $\leq$  13



- 수축기 혈압 < 90 mmHg
- 분당 호흡수 < 10 혹은 > 29 이거나 호흡 보조 필요

1단계의 생리학적인 기준에 해당하는 환자는 중증 외상을 입었을 가능성이 있으며 이러한 환자는 원칙적으로 높은 수준의 의료 기관으로 이송되어야 한다. 1996년에서 1998년까지 미국 뉴욕 지역에서 외상 등록 체계에 포함된 환자를 대상으로 분석한 연구에 따르면 1단계의 생리학적인 기준을 만족시키는 환자를 높은 수준의 외상 센터로 이송하였을 경우에 그렇지 않은 의료 기관으로 이송한 경우에 비해서 낮은 사망률을 보였다. 국내의 응급 의료체계에서는 1단계에서 중증 외상으로 판단되는 경우에는 지역 사회의 가장 큰 외상 센터로 이송하는 것이 적절하며, 권역응급의료센터, 지역응급의료센터 그리고 권역외상센터 등이 그 예가 될 수 있다. 하지만 이러한 응급의료센터의 지정 기준이 외상 환자만을 위해서 특성화된 기준이 아닌 여러 질환 군의 중증 응급 환자를 대상으로 지정된 기준이고, 지역응급의료센터의 경우에는 지역 사회에 따라 지정된 의료기관의 질적 차이가 존재한다. 따라서 구급대원이 이송 시에는 가까운 권역외상센터 또는 지역응급의료센터 이상의 기관으로의 이송을 원칙으로 하되 의료 취약 지역 등 지역 여건에 따라서 의료지도를 받은 후에 치료가 가능한 가장 가까운 지역응급의료기관으로 이송할 수 있다. 만약에 외상 환자가 1단계에서 해당하는 생리학적인 불안정이 없다면, 구급대원은 현장 분류 지침의 2단계로 넘어가서 손상 부위의 해부학적 위치에 따라서 중증도를 평가해야 한다.

## 2. 2단계: 해부학적 기준

현장 분류 지침의 2단계에서는 외상의 해부학적 부위를 이용하여 환자의 중증도를 평가하고 분류한다. 이는 사고 현장에서 구급대원이 처음 외상 환자를 만났을 때, 외상 환자의 생리학적인 지표가 1단계 기준을 만족시키지는 않지만, 중증 외상의 가능성이 있는 경우를 선별하기 위한 기준이다. 일부 중증 외상 환자에서 초기의 생리학적인 지표에만 의존하여 외상의 중증도를 평가할 경우에는 외상에 비해서 그 중증도가 저평가될 수 있기 때문이다. 2단계의 해부학적 기준에 해당하는 구체적인 요소는 다음과 같다.

- 관통 또는 자상(머리, 목, 가슴, 배, 상완부, 대퇴부)
- 동요가슴(Flail chest)
- 2개 이상의 근위부 긴뼈 골절
- 압쇄(crushed), 벗겨진(degloved), 찢린(mangled) 사지
- 손목, 발목 상부의 절단
- 골반골 골절
- 열린 또는 함몰 두개골 골절
- 마비



1단계와 마찬가지로 2단계에 해당하는 환자도 심각한 중증 외상 환자에 해당한다. 2단계의 현장 분류 지침의 기준 중에서 하나라도 만족을 한다면 이 경우에도 역시 1단계와 동일하게 권역외상센터 혹은 지역응급의료센터 이상의 의료 기관으로 이송해야 한다.

### 3. 3단계: 손상 기전에 따른 기준

현장분류지침의 1단계와 2단계에서 상위 응급의료기관으로 이송하도록 결정되지 않은 환자 중에서도 여전히 중증 외상 환자가 있을 가능성이 있다. 현장에서 외상 환자의 중증도를 평가하는 과정에서 손상 기전을 반드시 고려해야 한다. 병력을 청취한 후에 만약에 손상의 기전이 다음 중에서 하나라도 해당한다면 중증외상환자로 분류해야 한다.

- 낙상
  - 성인: 6 m 이상(건물 3층 높이 이상)
  - 소아: 3 m 이상 또는 키의 2~3배 이상(건물 2층 높이 이상)
- 고위험 교통사고
  - 차체 눌림(찌그러짐): 30 cm 이상
  - 자동차에서 이탈됨(튀겨져 나감)
  - 동승자의 사망
  - 차량 전복
- 자동차-보행자/자전거 충돌 나가떨어짐, 치입 또는 30 km/h 이상의 속도로 충돌함
- 오토바이 30 km/h 이상의 속도

환자의 생리학적 상태와 해부학적 위치는 양호하더라도, 3단계의 손상 기전에서 이송 기준에 해당한다면, 가까운 권역외상센터 또는 지역응급의료센터 이상의 기관으로의 이송을 원칙으로 하되 의료 취약 지역 등 지역 여건에 따라서 의료지도를 받은 후에 치료가 가능한 가장 가까운 지역응급의료기관으로 이송할 수 있다.

### 4. 4단계: 환자의 기저 질환 등 고려해야 할 기준

현장 분류 지침의 마지막 4단계에서는 생리학적 지표, 해부학적 부위 혹은 손상 기전 등에서는 중증 외상의 가능성이 적은 환자 군에서, 기저 질환이나 동반 요인으로 인해서 외상으로 인한 불량한 예후가 예상되거나 특별한 의료 치료가 필요한 경우인지를 판별한다. 비록 생리학적으로 안정적이고 해부학적으로나 손상 기전상 경미한 외상일지라도, 고령이거나 출혈성 질환 등을 가진 경우에는 전문 의료 기관에서의 치료가 필요할 수 있으며, 구급대원은 이를 고려해야 한다. 다음 사항 중에 해당하는 것이 있다면 의료 지도를 통해서 필요한 치료 수단

그림 1-3 외상 환자의 병원전 중증도 평가 및 분류 지침

현장 도착 및 안전 확인, 개인보호장비 착용

