

## 응급실에 내원한 둔상환자의 수혈 필요성 예측인자

가톨릭대학교 의과대학 응급의학교실

오지선 · 김형민 · 최세민 · 최경호 · 홍태용 · 박규남 · 소병학

— Abstract —

### Predictive Factors of Blood Transfusion Requirement in Blunt Trauma Patients Admitted to the Emergency Room

Ji Sun Oh, M.D., Hyung Min Kim, M.D., Se Min Choi, M.D., Kyoung Ho Choi, M.D.,  
Tai Yong Hong, M.D., Kyu Nam Park, M.D., Byung Hak So, M.D.

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

**Purpose:** In multiple blunt trauma patients, transfusion may be a significant therapeutic adjunct to non-operative management. The blood products must be expedited and efficiently to patients in impending shock caused by hemorrhage or traumatic coagulopathy, but the decision to perform blood transfusion has been made empirically, based on the clinician's and has not been guided by objective parameters, but own opinion, that may result in an underestimate of or a failure to detect bleeding, in delayed transfusion, and in a reduced outcome. This article presents quickly assessable predictive factors for determining if a blood transfusion is required to improve outcomes in multiple blunt trauma patients admitted to the emergency room.

**Methods:** In a retrospective review of 282 multiple blunt trauma patients who visited our emergency center by emergency rescuer during a 1-year period, possible factors predictive of the need for a blood transfusion were subjected to univariate and multivariate logistic regression analysis.

**Results:** Of blunt trauma patients, 9.2% (26/282), received red blood cells in the first 24 hours of care. Univariate analysis revealed significant associations between blood transfused and heart rate (HR) > 100 beats/min, respiratory rate (RR) > 20 breaths/min, Glasgow Coma Scale (GCS) < 14, Revised Trauma Score (RTS) < 11, white blood cell count (WBC) < 4000 or > 10000, and initial abnormal portable trauma series (C-spine lateral, chest AP, pelvis AP). A multiple regression analysis, with a correction for diagnosis, identified HR > 100 beats/min (EXP 3.2), GCS < 14 (EXP 4.1), and abnormal trauma series (EXP 2.9), as independent predictors.

**Conclusion:** In our study, systolic blood pressure (SBP) < 90 mmHg, old age > 65 years, hemoglobin < 13g/dL, mechanism of injury were poor predictors of early blood transfusion. Initial abnormal portable trauma series, HR > 100 beats/min, and GCS < 14 were quickly assessable useful factors for predicting a need for early blood transfusion in blunt trauma patients visiting the emergency room. (J Korean Soc Traumatol 2009;22:218-26)

**Key Words:** Wounds, Nonpenetrating, Blood transfusion, Multiple trauma

---

\* Address for Correspondence : **Byung Hak So, M.D.**

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, The Catholic University of Korea  
St. Vincent Hospital, 93-6, Ji-dong Paldal-gu, Suwon, Gyeonggi-do 442-723, Korea  
Tel : 82-31-249-7361, Fax : 82-31-253-4126, E-mail : sohak@catholic.ac.kr

접수일: 2009년 8월 29일, 심사일: 2009년 9월 25일, 수정일: 2009년 10월 8일, 승인일: 2009년 10월 23일

## I. 서 론

외상환자에서 쇼크의 가장 흔한 원인은 실혈에 의한 저혈량증이고 이것은 외상 직후 조기사망의 주된 원인이다.(1-3) 계속되는 실혈 및 외상성 응고병증으로 출혈성 저혈량 쇼크의 위협에 처해있는 중증외상환자를 치료할 때, 빠른 수술적 처치나 신속하고 적절한 수혈의 결정은 환자의 예후와 직접 연관 된다.(3-5)

외상환자의 출혈은 최근 치료 경향에 따라 “수술적 출혈”과 “비수술적 출혈”로 구분된다. “수술적 출혈”은 주요 혈관 손상이나 혈역학적으로 불안정한 다발성 장기 손상이 주요 요인이므로 수술이나 침습적 중재를 고려해야 한다.“비수술적 출혈”은 조직 및 혈관의 점막 손상에 의해 발생할 수 있는 진행성 응고병증에 의한 것이므로, 초기에 적절한 수혈을 함으로서 환자의 생존률을 높일 수 있다.(3-5) Brohi 등(4)은 외상의 중증도가 높을수록 초기 응고병증 발생률이 높았고, 이는 대량수혈 및 사망률과 연관성이 있다고 하였다.(4,5) 자상 손상은 대부분 수술적 치료가 필요하지만, 다발성 둔상 손상의 경우는 혈역학적으로 안정하다면 비수술적 보존적 치료를 하면서, 집중 감시의 과정에서 임상적 빠른 수혈 결정이 환자의 예후를 향상시킬 수 있다.(3,6-8)

중증외상환자 중 흉곽 및 복부 둔상인 경우는 외관상 실혈이 보이지 않아도 제 3강으로 출혈되어 다발성 장기 손상까지 되는 경우가 많다. 이제까지는 실혈량을 평가하고 수혈을 결정하는 어려움을 임상적사의 경험과 지식에 의한 주관적 판단에 의존하여 왔다.(9-12) 다발성 둔상환자에서 수혈을 하는 경우는 상급외상소생술(ATLS ; Advanced Trauma life Support)의 도식적 분류(Table 1)에서 class III이상에 해당하는 경우와, 결정질 용액 2~3L에 반응이 없는 쇼크 상태이다.(13) Fraga 등(3)은 혈액회석과 응고병증을 막기 위하여 응고인자를 포함한 초기 수혈

의 중요성을 강조한 바 있다.(13) 응급센터에서는 수혈 여부를 빨리 결정해야 하는 데, 간혹 결과를 확인하기까지는 긴 시간이 필요한 검사실 검사나 컴퓨터 단층촬영이 비효율적일 수도 있다. 그래서 환자의 초기 상태평가만으로 빠르게 수혈의 필요성을 판단할 필요가 있으며, 사고기전, 연령 및 성별, 초기 활력징후, 이학적 검사, 초기 외상 방사선 등에 의존할 수 밖에 없다. 이러한 내원 초기에 얻을 수 있는 정보들은 일관적이지 않을 수 있다. 어떠한 정보에 더 중점을 두어야 하는지는 아직까지는 많은 연구가 필요하다.

저혈량 쇼크에 빠지기 전에 수혈을 예측하여 혈액을 미리 신청한다면 수혈까지의 시간을 단축하게 됨으로써 보다 신속하고 효율적으로 응급상황에 대처하여 환자의 좋은 예후를 기대할 수 있다. 그러나 외상환자에서의 수혈은 패혈증의 요인이 될 수도 있다. 그리고 항상 수혈의 부작용을 생각하여 수혈여부를 신중히 결정해야 한다. 한편, 혈액공급이 원활치 않은 현 상황에서 수혈이 불필요한 환자의 교차시험검사의 비용절감 측면도 고려하여, 꼭 필요한 환자에게만 수혈을 할 필요가 있다.(14-16) 이를 위해 응급센터에 내원한 중증 외상환자의 초기상태를 객관적인 인자로 평가할 필요가 있다. 특히 국내에서는 중증둔상환자의 초기 수혈 가능성을 예측하는 인자에 대한 연구가 없었던 바, 본 저자들은 일개 권역응급의료센터에 내원한 둔상환자의 내원 시 측정 가능한 인자들과 수혈과의 관계를 분석함으로써 수혈예측인자들을 연구해보았다.

## II. 대상 및 방법

2007년 1월 1일부터 12월 31일까지 일개 권역응급의료센터에 응급구조대로 내원한 15세 이상의 외상환자를 대상으로 후향적으로 의무기록지를 조사하였다. 손상기전이 자상, 화상, 익수, 중독, 질식이거나 응급센터에서 타 병원으

**Table 1.** American college of surgeons classification of acute Hemorrhage

Variable	Class I	Class II	Class III	Class IV
Blood loss (ml)	< 750	750~1,500	500~2,000	≥ 2,000
Blood volume lost (%)	< 15	15~30	30~40	≥ 40
Pulse rate (beats/min)	< 100	> 100	> 120	≥ 140
Blood pressure	Normal	Normal	Decreased	Decreased
Pulse pressure	Normal	Decreased	Decreased	Increased
Capillary refill	Normal	Delayed	Delayed	Delayed
Respiratory rate (breaths/min)	14~20	20~30	30~40	> 35
Urine output (ml/hr)	> 30	20~30	5~15	Negligible
Mental status	Slightly anxious	Mildly anxious	Anxious, confused	Confused, lethargic
Recommended fluid replacement	3:1 0.9% saline	0.9% saline & red cells	3:1 0.9% saline	0.9% saline & red cells

로 전원 간 환자, 타 병원에서 전원 온 환자, 내원 당시 사망상태의 환자, 외상 후 24시간이상 경과된 환자, 만성빈혈인 환자는 제외하였다.

환자의 나이, 성별, 내원까지 소요시간, 손상기전, 초기 활력징후, 초기 Glasgow Coma Scale (GCS), 초기 이동 방사선 사진(Portable trauma series): 경추 가쪽면,흉부,골반 사진(C-spine lateral, Chest AP, Pelvis AP), 이학적 검사상 가성 움직임이 관찰되거나 초기 이동 방사선 사진으로 확인 된 장골골절 유무, 전혈구 수(CBC), 개정외상점수(RTS: Revised Trauma Score)를 조사하였다. 세부 손상기전으로는 교통사고, 추락, 계단손상으로 분류하였고 압제 손상, 상해, 넘어짐 등의 손상은 기타손상으로 분류하였다. 교통사고는 차량 및 자전거, 오토바이를 모두 포함시켰으며 운전자, 탑승자, 보행자, 미상으로 분류하였다. 추락은 3 m 이상 손상, 3 m 미만 손상 및 미상으로 분류하였고, 계단손상은 3계단 이상 손상, 3계단 미만 손상 및 미상으로 분류하였다.

다변량 분석을 위해 나이는 65세 이상을 고령 군으로 하였다. 수축기 혈압 90 mmHg 미만을 저혈압 군, 맥박수 100회/min 이상을 빈맥 군, 호흡수 20회/min 이상을 빈호흡 군, GCS 14점 이하를 의식저하 군으로 분류하였다. 전혈구 수의 정상군은 병원 검사실 정상치인 백혈구 수(WBC) 4.0~10.0×10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>, 혈색소(Hb) 13~18 g/dL, 적혈구 용적률(Hct) 40~54%, 혈소판 수(Plt) 150~450×

10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>을 기준으로 하였다. 내원한 시간으로부터 24시간 내 농축 적혈구(PRC) 수혈이 이루어진 것을 수혈 군, 그렇지 않은 것을 비수혈 군으로 정의했다.

자료는 평균과 표준편차로 표기하였다. 범주형 독립변수와 종속변수의 분석을 위해 Chi-square test 또는 Fisher's Exact test를 이용하였으며, 연속형 독립변수의 분석은 t-test를 사용했다. 독립변수 중 의미있는 p값을 보이거나 임상적으로 중요하게 생각되는 변수를 선별하여 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 통계분석은 SPSS for windows (ver. 15.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하였으며 p값이 0.05미만인 경우 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

### III. 결 과

#### 1. 환자의 일반적 특성

2007년 1월 1일부터 12월 31일까지 일개 권역응급의료센터에 응급구조대로 내원한 15세 이상의 둔상환자 수는 282명이었다. 남자가 200명(70.9%), 여자가 82명(29.1%), 전체 평균연령은 44.06±17.02세였고 65세 이상의 고령환자는 38명(13.5%)였다. 손상기전은 교통사고가 127명(45.0%) [운전자 77명(27.3%),탑승자 22명(7.8%), 보행자 28명(9.9%)], 추락 50명(17.7%) [>3 m 26명(9.2%), <3 m 23명(8.2%),

**Table 2.** Demographics of patients

Variables		Number of patients, n (%)
General characteristics		
Age		44.06 ± 17.02*
	> 65 years	38 ( 13.5)
Gender	Male	200 ( 70.9)
	Female	82 ( 29.1)
Mechanism of injury		
TA		127 ( 45.0)
	Driver	77 ( 27.3)
	Passenger	22 ( 7.8)
	Pedestrian	28 ( 9.9)
Fall down		50 ( 17.7)
	> 3 m	26 ( 9.2)
	< 3 m	23 ( 8.2)
	Unknown	1 ( 0.4)
Stair,		21 ( 7.4)
	> 3 Stairs	4 ( 1.4)
	< 3 Stairs	5 ( 1.8)
	Unknown	12 ( 4.3)
Others (crushing, harm)		104 ( 36.9)
All patients		282 (100.0)

n: number, TA: Traffic accident

\* years, mean ± standard deviation

미상 1명(0.4%)], 계단손상 21명(7.4%)[>3계단 4명(1.4%), <3계단 5명(1.8%),미상 12명(4.3%)], 기타(압쇄손상, 상해 등)104명(36.9%)이었다. 수상 후 내원까지 의 평균시간은 80.95±345.9분이었다(Table 2, Fig. 1).

## 2. 내원 시 환자 상태

초기 활력증후로 수축기 혈압 평균은 131.94±23.29 mmHg, 이완기 혈압 평균은 79±14.75 mmHg였다. 수축기 혈압 90 mmHg이하는 6명(2.1%)이었다. 맥박수 평균은 85.32±13.12회/분 이었고, 100회/분 이상의 빈맥을 보였던 환자는 26명(9.2%)였다. 평균 호흡수는 20.31±2.72회/분, 호흡수 20회/분 이상은 38명(13.5%)이었다. 평균 체온은 36.30±0.36°C였다. 초기 GCS 는 14.62±1.82점 이었고 GCS 14점 이하는 19명(6.7%)이었다. 이를 토대로 계산한 RTS 는 11.89±0.56점으로 RTS 11점 이하는 14명(5%)이었다.

전혈구 측정은 222명에서 시행되었다. 백혈구 평균 수치는 10.46±5.15×10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>으로 비정상 군의 환자는 92명(41.4%)이었다. 혈색소 평균 수치는 14.25±3.12 g/dL로 혈색소 13 g/dL 이하인 환자는 36명(16.25%)이었다. 적혈구 용적률 평균은 41.90±5.13%으로 비정상 군은 63명(28.4%)이었다. 혈소판 평균수치는 259,26±71.55×10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>로 비정상 군은 12명(5.4%)이었다. 초기 이동 방사선 사진은 249명에서 시행되었는데, 비정상 소견을 보인 환자는 57명(22.9%)이었다. 장골골절 환자는 31명(11%)이었다.

## 3. 수혈을 예측하는 인자분석

전체 환자 282명 중 수혈 받은 환자는 26명(9.2%)인데, 이는 남자가 18명(69.3%), 여자가 8명(30.7%)이었고, 고령

환자는 3명(11.5%)이었다. 비수혈 군은 모두 256명(90.8%)로 남자가 182명(71.0%), 여자가 74명(28.9%), 고령환자가 35명(13.6%)이었다. 성별 및 연령에 따른 수혈 여부의 통계적 차이는 없었다( $p=0.842$ ,  $p=1.000$ ).

내원시 활력증후를 분석한 결과, 수축기 혈압이 90 mmHg이하인 환자는 수혈군은 1명(3.8%)으로 비수혈군의 5명(1.9%)에 비해 빈도는 적었으나 통계적으로 유의하지는 않았다( $p=0.443$ ). 수혈군의 맥박수는 100회/분 이상인 환자는 8명(30.7%), 호흡수가 20회/분 이상인 환자는 8명(30.7%)로 비수혈군의 18명(7.0%), 30명(11.7%)에 비해 빈도가 높았으며 통계학적으로 유의했다( $p=0.001$ ,  $0.013$ ).

수혈 받은 환자들의 GCS 평균은 12.85±4.18점으로 수혈 받지 않은 환자들의 14.80±1.27점에 비해 통계적으로 유의하게 낮았으며( $p=0.026$ ), GCS 14점 이하인 환자도 13명(50.0%)으로 비수혈군의 9명(3.5%)에 비해 빈도가 높고 통계학적으로 유의했다( $p=0.004$ ). RTS 평균값은 수혈 받은 환자는 11.54±1.07로 비수혈군의 11.92±0.47과 통계학적으로 유의한 차이는 없었으나 ( $p=0.091$ ), RTS 11점 이하인 것은 5명(19.2%),으로 비수혈군의 9명(3.5%)에 비해 빈도가 높았으며 통계학적으로 유의했다( $p=0.005$ ).

전혈구 수 분석 결과는, 수혈 군은 백혈구 수 이상치를 보였던 환자가 16명(61.5%)으로, 비수혈군의 76명(29.6%)에 비해 빈도가 높고 통계적 유의성이 있었으며( $p=0.027$ ), 혈색소 13g/dL 미만이었던 환자가 7명(26.9%), 적혈구용적률 40% 미만이었던 환자가 10명(38.4%), 혈소판 150×10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>미만 이었던 환자가 2명(7.6%)으로, 비수혈군의 각각 29명(11.3%), 53명(20.7%), 10명(3.9%)에 비해 빈도는 높았으나 통계적 유의성을 보이지는 않았다( $p=0.152, 0.225, 0.637$ ). 한편 수혈군의 적혈구 용적률 평균은 39.808±6.84% 로 비수혈 군 42.18±4.82%보다 통계적으로 유의하게 낮았다( $p=0.026$ ).

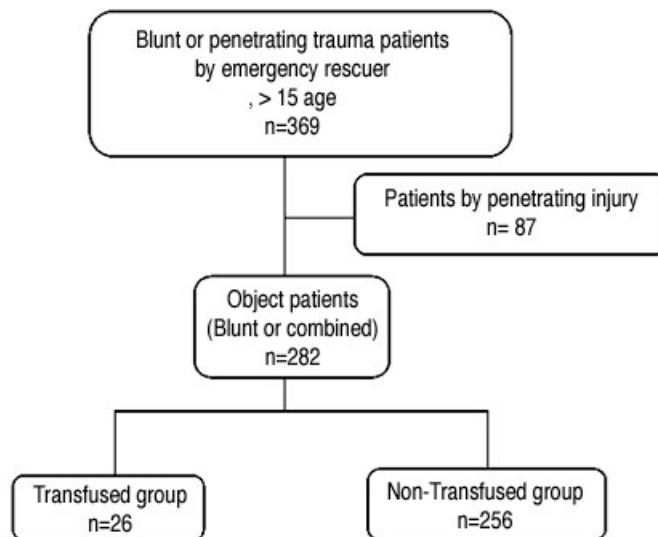


Fig. 1. Flow sheet of patients according to the group

손상기전을 분석한 결과, 수혈 군에서 운전자가 4명(15.3%), 승객이 2명(7.6%), 보행자가 4명(15.3%)이었으며, 3m 이상 높이에서 추락자가 6명(23%), 3 m 미만 추락자가 1명(3.8%)이었다. 비수혈 군에서는 각각 73명(28.5%), 20명(7.8%), 24명(9.3%), 20명(7.8%), 22명(8.5%)로 교통사고 기전이나 3 m를 기준으로 한 추락 기전에 따른 수혈 여부는 통계적으로 유의한 차이가 없었다( $p=0.302, 0.103$ ). 초기 이동 방사선 사진에서 경추 가쪽면, 흉부, 골반 사진 중 하나 이상 비정상 소견을 보인 환자는 수혈 군에서 12명(46.1%)이어서, 비수혈군인 45명(17.5%)에 비해 빈도가 높고 통계적으로 유의한 결과를 보여주었다( $p=0.001$ ). 장골 골절 환자는 수혈 군에서 3명(11.5%), 비수혈 군에서 28명(10.9%)으로 통계학적으로 유의한 차이는 없었다( $p=1.000$ ) (Table 3).

다변량 로지스틱 회귀분석은 통계적 유의성이 있었던 맥박수 >100회/분, 호흡수 > 20회/분, 비정상 백혈구 수, 비정상 GCS, 초기 비정상 이동 방사선 사진으로 구성되어 시행하였고 총 192예가 분석에 포함되었다. Backward Stepwise(Likelihood ratio) 방법으로 시행하였고 Hosmer and Lameshow test에서 3단계에서  $p=0.976$ 로 모델이 적합하였다. 맥박수 100회/분 이상의 승산도는 3.249 (95% CI: 1.070 - 9.871), GCS 14점 이하의 승산도는 4.167 (95% CI: 1.255- 13.833), 초기 비정상 이동 방사선 소견의 승산도는 2.922 (95% CI: 1.154~7.403)이었다(Table 4).

#### 4. 환자의 예후

수혈 받은 환자들의 총 재원일 수는  $19.35 \pm 16.1$ 일이었고 중환자실 재원일 수는  $3.77 \pm 7.44$ 일이어서 수혈 받지 않은 환자들에 비해 통계학적으로 유의하게 길었다. 24시간 내에 수술받은 환자는 92명(32.6%)으로, 수혈 군 10명(38.4%), 비수혈 군 82명(32%)으로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다( $p=0.505$ ). 사망자는 6명인데 그 중 4명은 24시간 내 사망하였다. 수혈 군에서는 3명(11.5%), 비수혈 군에서 3명(1.1%)이 사망하여, 두 군 사이에 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p=0.012$ ) (Table 5)

#### IV. 고 찰

외상환자의 실혈은 곧바로 인지되어서 적절한 치료가 이루어져야 한다. 그렇지 않으면 전 부하를 감소시켜 적절한 심박출량에 도달하지 못해 조직에 산소전달이 불충분하게 되어 젖산이 생성되는 쇼크 상태를 만들고 나가서는 다발성 장기부전으로 이어져 사망할 수 있기 때문이다. 임상적 ATLS의 도식적 분류에 따라 출혈량 30% 이상인 class III의 경우 즉각적인 수혈을 고려하게 된다. 하지만

임상에서 다인자를 함께 고려하여 class를 분류하기에 어려움이 있다. 수혈 여부를 결정할 때에 어려운 점은 출혈량 이외에 실혈되고 있는 속도이다. 이는 예측하기 아주 어려운 인자로서 초기에 판단하였던 것보다 더 빠르게 쇼크에 빠지게 되어서 급히 수혈을 하게 하는 경우가 적지 않다. 외상환자 내원 시 수혈 결정을 예측할 수만 있다면 수혈결정시간을 단축하여 환자의 예후를 향상시킬 수 있다. 또한 수혈이 불필요한 환자의 부적절한 수혈신청을 지양하게 하여 수혈전 검사비용, 농축적혈구고갈, 수혈부작용 문제를 개선시킬 수 있다.(20-24)

Baker 등(25)은 654명의 외상환자를 대상으로 회귀분석을 한 결과, 수상 24시간 내 수혈 가능성을 예측 할 수 있는 인자는 저혈압, GCS 9점 이하, 맥박수 120/분 이상, 고위험 손상(쇄골중상선 사이 흉곽손상, 미만성 복부압통을 동반한 복부 손상, 치명적 교통사고등)이라고 하였다.

최근 Ruchholtz 등(17)은 독일의 한 외상센터에 내원한 환자들을 대상으로 4년간 전향적으로 연구하여 수혈을 예측하는 인자를 정리했다. 그들이 개발한 ETS (Emergency transfusion score) 계산에 포함되는 인자 중에서, 내원 10분 이내 측정된 수축기혈압 90 mmHg이하가 상관계수 2.5(2.5점)로 가장 중요한 인자였다. 그 이외 수축기혈압 90-120 mmHg(1.5점), 복부 초음파(FAST:Focused assessment sonography in trauma)에서 복강 내 혈액 의심(2점), 불안정 골반뼈 골절(1.5점), 나이 20~60세(0.5점), 나이 60세 이상(1.5점), 현장에서 바로 이송(1.0점), 교통사고(1.0점), 3 m이상의 추락(1.0점)이 수혈 여부를 결정하는 인자라고 하였다. 이들의 상관계수 합이 1.0점이면 0.7%가, 3점이면 5%가, 9.5점 이상이면 97%가 수혈을 받았다고 보고하였다. Kuhne 등(18)은 481명의 환자에게 ETS를 적용시킨 결과, 수혈결정시간이 이전보다 빨라졌으며, 민감도 97.5% 특이도 68%로, 임상가가 단독으로 결정했을때의 민감도 97%, 특이도 58%보다 좋은 결과임을 밝혔다. 또한 수혈 신청률도 낮아져 비용 효과적이었다. ETS 3점을 기준으로 했을 때 음성예측도가 99.7%이어서 초기 불필요한 수혈을 지양할 수 있음을 명시했다.

Yücel 등(26)은 다발성 둔상환자에서의 대량수혈예측으로 TASH(Trauma associated severe hemorrhage score)점수를 제시했다. 그들은 7개의 인자를 점수화 하였다. 이는 수축기혈압 100 mmHg이하(4점), 120 mmHg이하(1점), 혈색소 7 g/dl이하(8점), 9 g/dl이하(6점), 10 g/dl이하(4점), 11 g/dl이하 (3점), 12 g/dl이하 (2점), 복강내 혈액(3점), 장골 골절(3점), 골반골절(6점), 맥박수 120회/분 이상(2점), 염기과잉 -10 mmol/L이하 (4점), -6 mmol/L이하(3점), -3 mmol/L이하 (1점), 그리고 성별(남자1점) 이다. 이들의 점수 합이 16점 이상이면 대량 수혈 가능성이 50%이상이라고 하였다. 이것의 장점은 쉽게 계산할 수 있어서 급성 외상

환자에서 쉽게 적용할 수 있는 것이다.

본 연구는 2007년 1년간 응급구조대를 통해 권역응급의

료센터에 내원한 두 곳 이상의 다발성 둔상을 가진 282명  
의 외상환자를 대상으로 하였다. 내원 당시 조사한 나이,

**Table 3.** Comparison of non-transfused and transfused patients

Variable*	Transfused n=26 (9.2) mean ± SD or n(%)	Non-Transfused n=256 (90.8) mean ± SD or n(%)	p value
Gender			0.842
Female	8 (30.7)	74 (28.9)	
Male	18 (69.3)	182 (71.0)	
Age, year	45.19 ± 14.38	43.95 ± 17.28	0.723
>65 years	3 (11.5)	35 (13.6)	1.000
Initial V/S			
SBP, mmHg	128.73 ± 32.33	132.26 ± 22.23	0.591
<90 mmHg	1 ( 3.8)	5 ( 1.9)	0.443
DBP, mmHg	75.92 ± 22.43	79.31 ± 13.76	0.456
HR, beats/min	90.04 ± 18.67	84.84 ± 12.37	0.176
>100 beats/min	8 (30.7)	18 ( 7.0)	0.001
RR, breaths/min	22.31 ± 5.25	20.44 ± 2.24	0.044
>20 breaths/min	8 (30.7)	30 (11.7)	0.013
BT, °C	36.16 ± 0.31	36.31 ± 0.37	0.053
Initial GCS	12.85 ± 4.18	14.80 ± 1.27	0.026
≤ 14	13 (50.0)	9 ( 3.5)	0.004
RTS	11.54 ± 1.07	11.92 ± 0.47	0.091
≤ 11	5 (19.2)	9 ( 3.5)	0.005
Complete blood count			
WBC, × 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	13.59 ± 7.62	10.04 ± 4.60	0.028
Abn'l WBC	16 (61.5)	76 (29.6)	0.027
Hb, g/dL	13.26 ± 2.42	14.38 ± 4.82	0.088
Abn'l Hb	7 (26.9)	29 (11.3)	0.152
Hct, %	39.80 ± 6.84	42.18 ± 4.82	0.026
Abn'l Hct	10 (38.4)	53 (20.7)	0.225
Plt, × 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	276.46 ± 89.19	256.97 ± 68.82	0.193
Abn'l Plt	2 ( 7.6)	10 ( 3.9)	0.637
Mechanism of injury			
TA			0.302
Driver	4 (15.3)	73 (28.5)	
Passenger	2 ( 7.6)	20 ( 7.8)	
Pedestrian	4 (15.3)	24 ( 9.3)	
Fall down			0.103
> 3 m	6 ( 23)	20 ( 7.8)	
< 3 m	1 ( 3.8)	22 ( 8.5)	
Unknown	1 ( 3.8)		
Stair			
> 3 stairs	0 ( 0.0)	4 ( 1.4)	
< 3 stairs	0 ( 0.0)	5 ( 1.7)	
Unknown	0 ( 0.0)	12 ( 4.2)	
Long bone fracture	3 (11.5)	28 (10.9)	1.000
Abn'l trauma series	12 (46.1)	45 (17.5)	0.001

n,number; SD: standard deviation ; V/S, vital sign; SBP, systolic blood pressure; HR, heart rate;

RR, respiratory rate; BT, body temperature; GCS, glasgow coma scale; RTS, revised trauma score;

TA, traffic accident; WBC, white blood cell; Hb, hemoglobin; Hct, hematocrit; Plt, platelet; OP, operation; Abn'l ; , abnormal

\*The continuous variables were expressed as mean ± SD ,and the categorical variables as number(%)

성별, 활력증후, GCS점수, 전혈구 수, 손상기전, 장골골절, 초기 이동 방사선 사진을 후향적으로 평가하였다. 나이, 성별은 수혈 여부와는 관련성이 없었다. 초기 활력증후에서 수축기저혈압은 다른 연구들과는 달리 수혈 여부와 통계적 유의성이 없었다. 맥박수 100회/분 이상, 호흡수 20회/분 이상인 경우 수혈 여부와 통계적 유의성이 있었고 빈맥 군에서는 수혈가능성이 3.2배 더 높았다. 이와 같은 결과로 미루어 볼 때, 사고 발생 후 초기에 환자의 평가를 하게 되는 응급센터에서는, 혈압이 유지되면서 빈맥, 빈호흡이 있는 실혈량 15%이상의 ATLS class II에 해당하는 환자에게는 즉각적인 수혈을 고려해야 함을 시사한다.

또한, GCS 14점 이하 환자들은 수혈가능성이 4.1배 높은데, 이는 심한 외상성 뇌손상에 의한 응고병증이라기 보다는 진행되는 쇼크 때문이라고 하였다.(27,28) Baker 등(25)은 GCS 9점 이하를 수혈 가능한 인자로 분류했지만, 앞선 연구들에서는 GCS와 수혈 여부에 통계적 유의성은 없다고 하였다. 본 연구 결과 응급실 내원 직후 평가한 GCS가 14점 이하의 가벼운 의식 저하라도 쇼크의 증후로 생각하고 수혈 결정을 심각하게 고려해야겠다.

본 연구 결과, 전혈구 수는 수혈 여부와 통계적 유의성이 없었다. 응급센터에서는 동맥혈 가스검사 결과를 수분 대에 확인 할 수 있기 때문에 환자도착 당시에 활력증후가 정상이라 하더라도, 초기에 검사한 혈색소 수치가 낮다면 곧바로 수혈을 고려하게 된다. 앞선 연구들에서는 혈색소를 초기 수혈 예측 인자로 점수화하였다. 하지만 초기 혈색소와 적혈구용적률은 실혈의 정도를 곧바로 반영하지 못하므로, 초기 수치가 정상 범위라고 해도 수혈 결정을 배제할 수

없다. 본 연구 결과에서도 수혈을 받은 환자 중 초기에 혈색소 감소를 보인 환자는 7명(26.9%)으로, 수혈이 필요했던 많은 환자가 초기에는 정상 혈색소 수치를 보여서, 수혈을 예측하는 인자로서는 부적합 할 것으로 사료된다.

본 연구 결과, 손상기전과 수혈 여부는 통계적 유의성이 없었다. 중증기전으로 분류되는 교통사고의 경우, 중증외상됨을 활성화시킨 경우를 모집단으로 한 것이 아니라 응급구조대를 통해 내원한 환자를 대상으로 하였다. 우리나라 실정에서 경증의 교통사고 환자가 다수 포함되어 있어서 교통사고환자에서의 수혈비율이 상해나 압제손상과 비슷하게 나왔던 것으로 생각된다. 또한 초기 이동 방사선 사진에서 늑골 골절, 혈흉, 골반골 골절, 경추 손상 등의 비정상 소견이 하나 이상인 경우는, 흉곽이나 복부의 동반 손상 가능성이 있는 고위험 손상이기 때문에, 수혈 가능성이 2.9배 높아졌다. 따라서, 다발성 둔상 환자의 경우는 반드시 초기 이동 방사선 사진을 세밀히 관찰하여 비정상 소견을 보일 경우는 컴퓨터 단층촬영 등의 정밀검사를 수행하기 전에 반드시 수혈 가능성을 고려하여야 하겠다.

앞선 연구들에서 FAST상 복강 내 혈액을 예측 인자로 분석 하였고 혈액가스분석결과(ABGA)에서 염기과잉(Base excesse) 및 lactate 수치 증가, 산증 존재는 초기 쇼크 상태를 반영하므로 수혈 결정의 인자 중의 하나로 취급하였다. 본 연구의 한계점은 FAST 및 혈액가스분석을 내원 초기에 시행했던 환자가 적어서 분석에 포함시키지 못했다. 그리고 많은 환자와 넓은 지역을 관장하는 권역응급의료센터이지만, 단일기관연구으로서 지역 응급의료체계의 제한점이다. 비록 후향적인 분석이긴 하지만, 본 연구에

**Table 4.** Results of multivariate logistic regression analysis

Variables	B (lower)	S.E.	Sig (lower)	Exp (B) upper	95.0% C.I. for EXP(B)	
					lower	upper
HR>100 beats/min	1.178	0.567	0.038	3.249	1.070	9.871
GCS ≤ 14	1.427	0.612	0.020	4.167	1.255	13.833
Abn' l TS	1.072	0.474	0.024	2.922	1.154	7.403
Constant	2.754	0.360	0.000	0.064		

C.I., 95% confidence interval ; HR, heart rate ; GCS, glasgow coma scale; Abn' l, abnormal TS, trauma series

**Table 5.** Outcome of patients

variable*	Transfused	non-Transfused	Total
ICU length of stay, day, mean ± SD	3.77 ± 7.44	0.24 ± 1.23	0.57 ± 2.712
Total length of stay, day	19.35 ± 16.10	7.46 ± 11.52	8.56 ± 12.47
OP in 24hr, n(%)	10 (38.4)	82 (32.0)	92 (32.6)
Mortality, n(%)	3 (11.5)	3 ( 1.1)	6 ( 2.1)

ICU, intensive care unit; OP, operation; SD: standard deviation

\*The continuous variables were expressed as mean ± SD ,and the categorical variables as number (%)



서 확인된 인자들을 이용한 전향적 연구와, 전국적으로 권역응급의료센터가 막대한 데이터를 분석하며 임상적으로 더 유용한 근거를 만들 수 있겠다고 생각된다.

### V. 결 론

응급센터에 내원한 다발성 둔상환자의 초기 평가를 통해 얻게 되는 다양한 정보 중에서 65세 이상의 고령, 수축기 저혈압(<90 mmHg), 초기 혈색소 수치 13 g/dl이하, 손상 기전은 수혈을 예측하는 데 부적합 하였다. 본 연구 결과, 분당 100회 이상의 빈맥일 때 수혈 가능성이 3.2배 높아졌고, GCS 14점 이하일 때 수혈 가능성이 4.1배 높아졌다. 또한, 초기 이동 방사선 사진상 경추, 흉부손상 또는 골반골 골절이 보이는 경우 수혈 가능성이 2.9배 높아졌다. 빈맥, GCS14점 이하, 초기 비정상 이동방사선 사진은 수혈 가능성이 높은 인자들임을 생각하고 빠른 수혈 결정을 하기 위한 의료진의 주의 깊은 노력이 필요하겠다.

### REFERENCES

- 1) Kauvar DS, Wade CE. The epidemiology and modern management of traumatic hemorrhage : US and international perspectives. *Crit Care Med* 2005;9:S1-9.
- 2) Perkins JG, Cap AP, Weiss BM, Reid TJ, Bolan CD. Massive transfusion and nonsurgical hemostatic agents. *Crit Care Med* 2008;36:S325-39.
- 3) Fraga GP, Bansal V, Coimbra R. Transfusion of blood products in trauma :An update. *J Emerg Med* 2009;36:227-332.
- 4) Brohi K, Singh J, Heron M, Coats T. Acute traumatic coagulopathy. *J Trauma* 2003;54:1127-1130.
- 5) MacLeod JB, Lynn M, McKenney MG, Cohn SM, Murtha M. Early coagulopathy predicts mortality in trauma. *J Trauma* 2003;55:39-44.
- 6) Casali M, Di Saverio S, Tugnoli G, Biscardi A, Villani S, Cancellieri F, et al. Penetrating abdominal trauma : 20 years experience in a Western European Trauma center. *Ann Ital Chir* 2008;79:399-407.
- 7) Giannopoulos GA, Katsoulis IE, Tzanakis NE, Patsouras PA, Digalakis MK. Non-operative management of blunt abdominal trauma. Is it safe and feasible in a district general hospital? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2009;17:22.
- 8) Yanar H, Ertekin C, Taviloqlu K, Kabay B, Bakkaloglu H, Guloglu R. Non-operative treatment of multiple intra-abdominal solid organ injury after blunt abdominal trauma. *J Trauma* 2008;64:943-8.
- 9) Naguib NN . Delayed presentation of shock due to retroperitoneal hemorrhage following a fall. *J Emerg Trauma Shock* 2009;2:139-43.
- 10) Yang J, Gao JM, Hu P, Li CH, Zhao SH, Lin X,

- Management of multiple trauma with mainly thoracic and abdominal injuries: a report of 1166 cases. *Chin J Traumatol* 2009;12:118-21.
- 11) Gao JM, Gao YH, Zeng JB, Wang JB, He P, Wei GB, et al. Polytrauma with thoracic and/or abdominal injuries: experience in 1 540 cases. *Chin J Traumatol* 2006;9:108-14.
- 12) Geeraedts LM Jr, Demiral H, Schaap NP, Kamphuisen PW , Pompe JC, Fr?lke JP. 'Blind' transfusion of blood products in exsanguinating trauma patients. *Resuscitation* 2007;73:382-8.
- 13) American College of Surgeons.-Committee on Trauma : Shock .ATLS- Advanced Trauma life Support. 6th Ed . Chicago: American College of Surgeons: 1997: 87-107.
- 14) Flores JM, Jim?nez PI, Rinc?n MD, M?rquez JA, Navarro H, Arteta D, et al. Early risk factors for sepsis in patients with severe blunt trauma. *Injury* 2001;32:5-12.
- 15) Offner PJ, Moore EE, Biffl WL, Johnson JL, Silliman CC. Increased rate of infection associated with transfusion of old blood after severe injury. *Arch Surg* 2002;137:711-6.
- 16) Reading FC, Brecher ME. Transfusion-related bacterial sepsis. *Curr Opin Hematol* 2001;8:380-6.
- 17) Ruchholtz S, Pehle B, Lewan U, Lefering R, M?ller N, Oberbeck R. The emergency room transfusion score(ETS) : prediction of blood transfusion requirement in initial resuscitation after severe trauma. *Transfus Med* 2006;16:49-56.
- 18) Kuhne CA, Zetl RP, Fischbacher M, Lefering R, Ruchholtz S. Emergency transfusion score(ETS): A useful instrument for prediction of blood transfusion requirement in severely injured patients. *World J Surg* 2008;32:1183-8.
- 19) Shafi S, Kauder DR. Fluid Resuscitation and Blood replacement in patients with polytrauma. *Clin Orthop Relat Res* 2004;422:37-42.
- 20) Como JJ, Dutton RP, Scalea TM, Edelman BB, Hess JR. Blood transfusion rates in the care of acute trauma. *Transfusion* 2004;44:809-813.
- 21) Beale E, Zhu J, Chan L, Shulman I, Harwood R, Demetriades D. Blood transfusion in critically injured patients: A prospective study. *Injury* 2006;37:455-65.
- 22) Shapiro MJ, Gettinger A, Corwin HL, Napolitano L, Levy M, Abraham E, et al. Anemia and blood transfusion in trauma patients admitted to the intensive care unit. *J Trauma* 2003;55:269-73.
- 23) Findlay JY, Rettke SR. Poor prediction of blood transfusion requirements in adult liver transplantations from preoperative variables. *J Clin Anesth* 2000;12:319-323.
- 24) Teixeira PG, Oncel D, Demetriades D, Inaba K, Shulman I, Green D, et al. B lood transfusion in trauma : six-year analysis of the transfusion practices at a Level I trauma center. *Am Surg* 2008;74:953-7.



- 25) Baker JB, Korn CS, Robinson K, Chan L, Henderson SO. Type and crossmatch of the trauma patient. *J Trauma* 2001;50:878-81.
- 26) Y?cel N, Lefering R, Maegele M, Vorweg M, Tjardes T, Ruchholtz S, et al. Trauma associated severe hemorrhage(TASH)-Score:probability of mass transfusion as surrogate for life threatening hemorrhage after multiple trauma. *J Trauma* 2006;60:1228-1237.
- 27) Lozance K, Dejanov I, Mircevski M. Role of coagulopathy in patients with head trauma. *J Clin Neurosci* 1998;5:394-8.
- 28) Saggar V, Mittal RS. Haemostatic abnormalities in patients with closed head injuries and their role in predicting early mortality. *J Neurotrauma* 2009;26:297-303.