

## 두부손상을 동반한 다발성 외상환자에서 중증도 평가지표로서 염기결핍의 유용성

인제대학교 의과대학 상계백병원 응급의학과

김봉주 · 강태경 · 최승운 · 김혜진 · 오성찬 · 조석진 · 류석용

— Abstract —

### Usefulness of the Base Deficit as an Injury-severity Indicator in Multiple-trauma Patients with Head Injuries

Bongjoo Kim, M.D., Taekyung Kang, M.D., Seungwoon Choi, M.D., Hyejin Kim, M.D.,  
Sungchan Oh, M.D., Sukjin Cho, M.D., Seokyong Ryu, M.D.

*Department of Emergency Medicine, Inje University Sanggye Paik Hospital, Seoul, Korea*

**Purpose:** The arterial base deficit and the serum lactate level are widely recognized indicators of injury severity, adequacy of resuscitation and outcome. The purpose of this study is to evaluate the usefulness of the arterial base deficit as an injury-severity indicator in multiple-trauma patients with head injuries.

**Methods:** Data were retrospectively collected from trauma patients over 18 years of age who had been admitted at the emergency center between October 2005 and July 2006. The patients were divided into head-injury and non-head-injury groups. These patients were then sub-divided into minor ( $ISS \leq 15$ )-injury and major ( $ISS \geq 16$ )-injury groups according to their injury severity scores (ISS). We analyzed the differences in the base deficits and the serum lactate levels between the major- and the minor-injury sub-groups in both the head-injury and the non-head-injury groups.

**Results:** In the non-head-injury group, we found statistically significant differences in the arterial base deficit between the major-injury and the minor-injury sub-groups ( $-6.86 \pm 2.40$  mmol/L vs.  $-1.37 \pm 0.73$  mmol/L,  $p=0.010$ ). In the head-injury group, no significant differences were noted between the two sub-groups ( $-2.50 \pm 1.28$  mmol/L vs.  $-1.51 \pm 0.74$  mmol/L,  $p=0.897$ ). Moreover, the differences in arterial base deficit between the major-injury and the minor-injury sub-groups were not significant both for either single-head-trauma or multiple-head-trauma patients ( $p=0.643$  vs.  $p=0.832$ ).

**Conclusion:** We conclude that neither the arterial base deficit nor the serum lactate level can be used to predict injury severity in multiple-trauma patients with head injuries. (J Trauma Inj 2012;25:223-229)

**Key Words:** Head trauma, Injury severity score, Base deficit

\* Address for Correspondence : **Seokyong Ryu, M.D.**

Department of Emergency Medicine, Inje University Sanggye Paik Hospital,  
761-1, Sanggye 7 -dong, Nowon-gu, Seoul 139-707, Korea

Tel : 82-2-950-1119, Fax : 82-2-938-4940, E-mail : ryuchoi64@paik.ac.kr

접수일: 2012년 9월 11일, 심사일: 2012년 9월 13일, 수정일: 2012년 9월 14일, 승인일: 2012년 11월 30일

## I. 서 론

외상환자의 손상 정도를 판단하는데 흔히 사용되는 지표는 손상정도계수(Injury Severity Score, ISS), 외상치(Revised Trauma Score, RTS), TRISS (Trauma Score and Injury Severity Score) 등이 있다. 손상정도계수와 같은 지표는 외상환자의 정확한 진단 및 수술결과를 알아야 사용할 수 있는 단점이 있어 초기 진료에서 중증도 및 예후 판단을 위해 혈액학적 지표를 이용하는 것에 대한 연구가 있어 왔다.(1,2) 이런 혈액학적 지표들 중에서 대표적으로 이용되는 것이 염기결핍과 혈청 유산염 농도이다.(3,4) 중증 외상으로 인한 저혈량성 속이 발생할 경우, 조직에서는 혐기성 대사가 진행되고 이 과정에서 유산이 축적되어 인체는 대사성 산증에 빠지게 되며 염기 결핍의 증가를 초래한다. 저혈량 속이 발생하지 않더라도 두부 손상환자의 경우에는 뇌조직 손상으로 인해 뇌허혈이 생긴다.(5-7) 그로 인해 뇌척수액 및 뇌내 유산염이 증가하게 되고, 지속적으로 유산염의 농도가 상승한 경우에는 나쁜 예후를 의미한다.(8,9) 하지만 응급실에서 직접 뇌척수액의 유산염을 측정하는 것은 어려우므로 초기 혈액검사를 통해 혈청 유산염과 염기결핍을 측정하는 것이 중증 여부를 판단하는데 도움이 될 수 있을 것이다.

특히 두부 손상환자의 경우 사고 초기부터 의식저하를 동반하거나 이학적 검사가 불가능할 정도로 협조가 되지 않는 경우가 많으며, 단순한 이학적 검사만으로는 환자의 상태를 정확히 파악하는 것이 어렵다. 그리고 두부 손상은 사망하지 않는다 하더라도 뇌진탕 후 증후군, 외상 후 성격 변화, 외상 후 기분장애, 외상 후 치매 등의 만성적 후유증을 남기게 되어 직업적, 가정적, 사회 전반적인 생활에 문제를 일으키게 된다. 따라서 두부손상을 동반한 외상환자의 중증도 판단에 있어서 방사선학적 검사 및 ISS, RTS 등의 손상정도지표뿐만 아니라 혈액학적 검사에 대한 의존도 또한 커지게 된다.

이러한 이유로 저자는 다발성 외상환자들 중 두부 손상이 있는 환자에서 염기결핍과 혈청 유산염이 두부 손상이 없는 외상환자에서처럼 손상의 중증도 평가에 유용한지의 여부를 파악하여 두부 손상환자의 효율적인 처치 및 예후 판단에 도움이 되고자 한다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2005년 10월에서 2006년 7월까지 본원 응급의료센터를 통하여 입원한 18세 이상의 외상환자를 대상으로 하였으며 응급실 내원 당시 활력징후를 측정하고, 내원 후 1시간

이내에 동맥혈과 정맥혈 채취를 시행한 환자만을 포함하였다. 연구 대상 중 손상 이후 타 병원을 경유하여 본 응급실로 전원된 경우, 퇴원 시의 의무기록 미비로 ISS를 측정하지 못했던 경우, 응급실 내원 직후 사망하여 손상정도를 평가할 수 없었던 경우는 연구 대상에서 제외하였다. 또한 응급실 내원 직후 행해지는 혈액 채취 전에 염기결핍에 영향을 미칠 수 있는 수액치료를 받은 환자나 중탄산염, 혈압 상승제를 투여받은 환자도 연구 대상에서 제외하였다.

### 2. 연구 방법

모든 환자는 내원 즉시 활력징후(수축기 혈압, 이완기 혈압, 호흡수, 심박수, 체온)와 의식상태, 손상기전 및 정도에 대한 정보 수집을 시행하였다. 내원 1시간 이내에 동맥혈과 정맥혈을 채취하여 동맥혈 가스검사(ABGA), 혈청 유산염 농도 등을 측정하였다.

본 연구에서는 손상의 정도를 판정하기 위해 입퇴원기록지와 수술 기록지, 영상의학 기록지를 참고하였고, Abbreviated Injury Scale-90을 이용하여 AIS점수를 산출한 후 ISS를 계산하였다.(10) ISS에 따라 15점 이하인 경우를 경증 외상(minor injury), 16점 이상을 중증 외상(major injury)으로 구분하였다.(11-13)

전체환자를 두부 손상군과 비두부 손상군으로 나누었으며, 그중 두부 전산화단층촬영상 두개내혈종(뇌좌상, 지주막하 출혈, 경막의 출혈, 경막하 출혈)이나 두개골절이 있을 경우 두부 손상군으로 분류하였다. 그리고 두부 손상군 중 두부손상만 있을 경우 단일 두부 손상군(Single-head-trauma)으로 분류하였으며, 여러 부위의 외상과 함께 두부 손상이 있을 경우 다발성 두부 손상군(Multiple-head-trauma)으로 분류하였다. 이후 두부 손상군과 비두부 손상군 간의 임상적 특징, 외상의 중증도, 염기결핍, 혈청 유산염 농도 등의 차이를 비교하였고, 각각의 손상군에서 중증 외상군 및 경증 외상군 간의 염기 결핍 및 혈청 유산염 농도 차이를 비교하였다.

### 3. 통계분석

통계 프로그램으로는 SAS Enterprise Guide (ver. 4.2, SAS Institute, Cary, NC)를 사용하였으며, 두부 손상군과 비두부 손상군간의 손상정도계수, 염기결핍, 혈청 유산염 농도의 차이를 알아보기 위하여 Student t-test를 실시하였다. 그리고 각각의 외상군을 경증 외상과 중증 외상으로 다시 나누어 염기결핍 및 혈청 유산염의 차이를 알아보기 위하여 Wilcoxon's rank sum test를 이용하였다. 모든 통계는 유의수준 95%로 검증하였으며 p값이 0.05미만인 경우 통

계적 유의성이 있는 것으로 정의하였다.

### III. 결 과

#### 1. 연구 대상의 일반적인 특성 및 두부 손상군과 비두부 손상군의 비교

연구 기간 동안 응급실을 경유하여 입원한 외상환자 81명 중, 연구 조건에 부합하는 63명의 환자만을 대상으로 하였다. 이들 중 두부 손상환자는 33명(52.3%), 비두부 손상환자는 30명(47.7%)이었으며, 두부 손상환자 중 중증 외상환자는 24(72.7%)명, 경증 외상환자는 9명(27.3%)이었고, 비두부 손상환자 중 중증 외상환자는 8명(26.7%), 경증 외상환자는 22명(73.3%)이었다(Fig. 1). 전체 환자의 평균 나이는 47.65±13.28세였고, 남자가 56명(88.9%)으로 여자 7명(11.1%)에 비해 많았다.

두부 손상군은 33명으로 평균 나이는 50.12±2.30세였고, 남자가 28명으로 여자 5명에 비해 월등히 많았다. 평균 ISS는 19.15±1.39였으며, 평균 수축기혈압은 123.42±6.36 mmHg, 평균 염기결핍은 -2.33±1.02 mmol/L, 평균 혈청 유산염은 3.62±0.60 mmol/L였다(Table 1). 비두부 손상군은 30명(34.9%)으로 평균 나이는 44.93±2.38였고, 남자가 28명으로 여자 2명에 비해 많았다. 평균 ISS는 12.40±1.56였으며, 평균 수축기혈압은 120.5±6.43 mmHg, 평균 염기결핍은 -2.83±0.93 mmol/L, 평균 혈청 유산염은 3.65±0.47 mmol/L였다. 두부 손상군과 비두부 손상군 사이에 나이, 성별, 수축기혈압에는 어떠한 통계학적 유의한 차이가 없었으며, 염기결핍( $p=0.433$ )과 혈청 유산염( $p=0.517$ )에서도 유의한 차이를 발견할 수 없었다.

사고 기전은 추락( $n=11$ ), 오토바이 사고( $n=10$ ), 자동차 사고( $n=9$ ) 순이었으며, 그 외 관통상( $n=6$ ), 폭행( $n=3$ ), 자전거 사고( $n=2$ ), 보행자 사고( $n=4$ ), 기타 외상( $n=18$ )

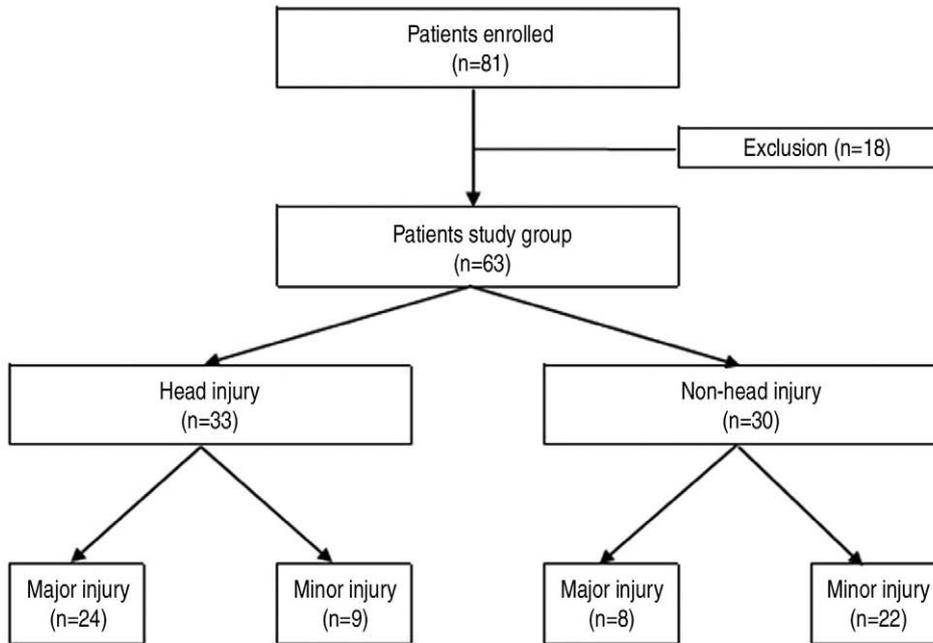


Fig. 1. Enrollment of study patients

Table 1. Comparison of characteristics between head-injury and non-head-injury group

Variables	Head-injury (n=33)	Non-head-injury (n=30)	p value
Age (years)	50.12 ± 2.30	44.93 ± 2.38	0.081
Sex (male:female)	28:5 (0.85)	28:2 (0.93)	0.288
Injury Severity Score	19.15 ± 1.39	12.4 ± 1.56	0.001
SBP* (mmHg)	123.42 ± 6.36	120.5 ± 6.43	0.736
Base Deficit (mmol/L)	-2.33 ± 1.02	-2.83 ± 0.93	0.433
Serum Lactate (mmol/L)	3.62 ± 0.60	3.65 ± 0.471	0.517

\* SBP: systolic blood pressure

등도 있었다(Table 2). 두부 외상군에서는 오토바이 사고(n=7), 추락(n=3), 보행자 사고(n=3)가 많은 비중을 차지했으며, 비두부 외상군에서는 관통상(n=6), 자동차 사고(n=7), 추락(n=8)이 많은 비중을 차지했다.

2. 각 손상군에서 중증 외상환자와 경증 외상환자의 염기결핍 및 혈청 유산염의 비교(Table 3)

비두부 손상군에서는 염기 결핍이 경증 외상에서  $-1.37 \pm 0.73$  mmol/L, 중증 외상에서는  $-6.86 \pm 2.40$  mmol/L로 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며( $p=0.010$ ), 혈청 유산염은 경증외상에서  $3.32 \pm 0.53$  mmol/L, 중증 외상에서  $4.56 \pm 0.98$  mmol/L로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다( $p=0.127$ ).

그러나 두부 손상군에서 염기 결핍은 경증 외상에서  $-1.51 \pm 0.74$  mmol/L, 중증 외상에서는  $-2.50 \pm 1.28$  mmol/L로 통계학적으로 유의한 차이가 없었으며( $p=0.897$ ), 혈청 유산염도 경증 외상에서  $2.50 \pm 0.28$  mmol/L, 중증 외상에서  $4.03 \pm 0.80$  mmol/L로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다( $p=0.571$ ).

3. 단일 두부 손상군(Single-head-trauma)과 다발성 두부 손상군(Multiple-head-trauma)에서 중증 외상환자와 경증 외상환자의 염기결핍 및 혈청 유산염의 비교 (Table 4)

단일 두부 손상군에서는 염기 결핍이 경증 외상에서  $-1.60 \pm 0.94$  mmol/L, 중증 외상에서는  $-2.77 \pm 1.93$  mmol/L로 통

**Table 2.** Distribution by injury mechanism between head-injury group and non-head-injury group

	Head-injury	Non-head-injury	Total
Penetrating injury	0	6	6
Motor accident	2	7	9
Assault	0	3	3
Fall	3	8	11
Bicycle accident	1	2	3
Pedestrian accident	3	0	3
Motorcycle accident	7	3	10
Others	17	1	18
Total	33	30	63

**Table 3.** Comparison of the base deficit and the serum lactate level between major and minor severity group in the each injury groups

	Head-injury (n=41)			Non-head-injury (n=22)		
	Major (n=26)	Minor (n=15)	p value	Major (n=6)	Minor (n=16)	p value
BD* (mmol/L)	$-2.50 \pm 1.28$	$-1.51 \pm 0.74$	0.897	$-6.86 \pm 2.40$	$-1.37 \pm 0.73$	0.010
Lac† (mmol/L)	$4.03 \pm 0.80$	$2.50 \pm 0.28$	0.571	$4.56 \pm 0.98$	$3.32 \pm 0.53$	0.127

\* BD: base deficit

† Lac: serum lactate level

**Table 4.** Comparison of the base deficit and the serum lactate level between major and minor severity group in each head injury groups

	Single-head-trauma (n=19)			Multiple-head-trauma (n=14)		
	Major (n=14)	Minor (n=5)	p value	Major (n=10)	Minor (n=4)	p value
BD (mmol/L)	$-2.77 \pm 1.93$	$-1.60 \pm 0.94$	0.643	$-2.13 \pm 2.01$	$-1.40 \pm 1.34$	0.832
Lac (mmol/L)	$4.20 \pm 1.08$	$2.50 \pm 0.40$	0.643	$3.80 \pm 1.26$	$2.50 \pm 0.46$	1.000

\* BD: base deficit

† Lac: serum lactate level

계학적으로 유의한 차이가 없었으며( $p=0.643$ ), 혈청 유산염은 중증 외상에서  $4.20 \pm 1.08$  mmol/L, 경증 외상에서  $2.50 \pm 0.40$  mmol/L로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다( $p=0.643$ ).

다발성 두부 손상군에서도 염기 결핍은 경증 외상에서  $-1.40 \pm 1.34$  mmol/L, 중증 외상에서는  $-2.13 \pm 2.01$  mmol/L로 통계학적으로 유의한 차이가 없었으며( $p=0.832$ ), 혈청 유산염도 경증 외상에서  $2.50 \pm 0.46$  mmol/L, 중증 외상에서  $3.80 \pm 1.26$  mmol/L로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다( $p=1.000$ ).

#### IV. 고 찰

염기결핍 및 혈청 유산염은 조직의 저관류 및 출혈에 따른 산소 결핍의 정도를 객관적으로 반영하는 지표로서 외상 환자에서 중증도를 예측하거나 예후를 판단하는 데 사용되어진다.(14,15) 다발성 외상환자들은 응급실 내원 직후 혈액학적 상태에 따라 응급처치를 받고 손상 부위에 따라 이학적 검사와 치료를 병행한다. 일차평가 및 처치가 완료된 후 이차평가를 위한 영상의학적 검사를 받게 된다. 단일 외상환자에 비해 다발성 외상환자의 경우 영상의학적 검사에 걸리는 시간이 길어 검사를 받는 도중 환자상태가 악화될 수 있다. 따라서 신속한 진단과 처치가 필요한 응급실에서는 염기결핍과 혈청 유산염은 혈액검사를 통해 빠른 결과를 볼 수 있다는 점에서 중증도 판별의 표지자로 유용하다.

염기결핍과 혈청 유산염은 주로 저혈량성 쇼크 환자에서 중증도 지표로 이용되고 있지만, 두부 손상환자에서도 유사한 연구가 있어왔다. DeSalles 등(8)은 두부 손상환자들 중 뇌실내 뇌척수액 유산염의 농도가 클수록 예후가 나쁜 것으로 보고하였으며, Lannoo 등(9)은 심각한 두부 손상 시 대뇌의 유산염이 사망률의 표지자 중 하나라고 보고하였다. 이와 같이 두부 손상환자에서 뇌조직이나 뇌척수액의 유산염의 증가가 환자의 손상 정도와 연관이 있지만 응급실에서 중증 외상환자를 대상으로 뇌척수액검사를 실시하는 것은 실용성이 떨어진다. 정상적인 뇌조직에서 유산염은 뇌-혈액 경계막을 통과하지 못하기 때문에 뇌척수액에서 유산염의 차이를 보이더라도 혈청 내에서는 보이지 않을 수 있다. 하지만 심각한 두부손상으로 뇌허혈상태가 발생하게 되면 조직이 산성화 되면서 유산염의 생성이 증가할 뿐만 아니라 낮은 pH상태로 인해 유산염에 대한 뇌-혈액 경계막의 투과성이 증가하게 된다.(16) 따라서 두부 손상을 동반한 다발성 외상환자에서 혈청 유산염이나 염기결핍과 외상의 중증도간의 연관성에 대한 연구도 가능할 수 있다.

Seigel(17)은 4590명의 둔상환자를 대상으로 연구를 하였

는데 전체 환자 중 37%가 두부 손상환자이며, 이 중 60%가 두부 손상 외 연관된 다른 손상이 있었다고 보고하고 있다. Seigel은 전신적인 쇼크 상태에서 host defense inflammatory mediator가 손상받은 뇌의 뇌-혈액 경계막을 통과하여 투과성을 변화시키고 이로 인해 interstitial fluid 및 pressure를 증가시켜 뇌 부종을 만들기 때문으로 보고 있다. 따라서 두부 손상이 두개의 손상과 동반되었을 시에는 동맥혈 염기결핍이 두부 손상의 중증도 지표로서 사망률을 예측할 수 있다고 하였다. 반면에 Zehtabchi 등(18)은 동맥혈의 염기결핍과 혈청 유산염은 두부 손상의 예측과 관계가 없다고 보고하였다.

연령을 보면 두부 손상군의 경우  $50.12 \pm 2.30$ 세로 비교적 나이가 많았고, 성별비는 남자가 여자보다 월등히 많았다. 이것은 유 등(19), 정(20) 등에서 활동적인 젊은 연령의 남자에서 두부외상의 빈도가 높다고 한 것과는 차이가 있었다. 본 연구의 대상수가 제한적이었기 때문일 수 있으며 과거에 비해 노령층도 활동적인 생활을 하기 때문일 것으로 추정된다. ISS는 두부 손상군에서 더 높은 수치를 보였지만 통계학적 차이는 없었다. 이는 ISS를 계산할 때 두부 손상은 단일손상만으로도 AIS가 타 부위에 비해 상대적으로 높게 측정된다는 특성이 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 그 외 연령이나 성별, 수축기혈압, 염기결핍은 유의한 차이가 없었다.

두부 손상군의 손상기전을 보면 오토바이, 보행자, 추락순이었으며, 교통사고의 원인으로는 오토바이, 보행자, 자동차내 손상이 있었고, 그중 오토바이 손상이 가장 많았다. 유 등(19)에서는 교통사고가 69.8%면서 보행자 손상이 가장 많았던 것에 비해, 본 연구에서는 32.6%로 차이가 있었으며 오토바이 손상이 가장 많았다는 것도 차이가 있었다. 특히 오토바이 사고는 운전자의 신체가 모두 노출되어 있어서 두부에 손상을 받을 가능성이 크고 다른 교통사고에 비해 중증도 및 사망률의 높기 때문에 관심을 가져야할 부분이다.

본 연구에서 두부 손상군과 비두부 손상군 각각에서 중증도별로 염기결핍 및 혈청 유산염을 비교해본 결과 비두부 손상군에서는 경증 외상과 중증 외상 간에 염기결핍에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p=0.010$ ). 이를 통해 두부 손상이 없는 외상환자에서는 염기결핍이 중증도 판단에 의미가 있음을 알 수 있었다. 하지만 두부 손상군에서는 염기결핍이 경증 외상( $-1.51 \pm 0.74$  mmol/L)에 비해 중증 외상( $-2.50 \pm 1.28$  mmol/L)에서 2배가량 증가하였으나 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 결국 두부 손상을 입은 외상환자에서는 염기결핍이 중증도 예측에 유용하지 않다는 것을 의미한다. Zehtabchi 등(18)의 보고에 따르면 뇌조직에서 만들어지는 유산염은 간, 신피질, 골격근에서 유산염의 이용률을 초과해야지 전신적인 유산증을

유발할 수 있다고 보고하고 있다. 이는 뇌조직에서의 유산염 생성이 다양하며, 각 장기에서 초과 유산염을 이용하는 능력도 다양하여 전신적인 유산증을 증가시키지 못하기 때문이라고 생각된다. 또한 두부 손상 자체는 단일 손상만으로도 높은 손상정도계수로 분류되어 높은 ISS를 보이지만 저혈량성 속으로 인한 조직내 허혈반응을 일으키지 않으므로 경증 외상군의 염기결핍( $-1.51 \pm 0.74$  mmol/L)과 중증 외상군의 염기결핍( $-2.50 \pm 1.28$  mmol/L)의 차이가 나지 않았던 것으로 생각된다( $p=0.897$ ). 하지만 두부 손상군을 보면 다른 외상을 동반하지 않고 두부 손상만 있을 수도 있고, 두부 손상과 함께 다발성 외상이 있을 수도 있다. 따라서 두부 손상과 함께 다발성 외상이 있을 때에도 염기결핍이 경증과 중증 외상 간에 차이가 없는지를 알아보았다. 결과는 단일 두부 손상군을 보면 중증 외상과 경증 외상 간에 차이가 없고, 두부 손상을 동반한 다발성 외상환자에서도 통계학적인 의미가 없었다( $p=0.643$  vs  $p=0.832$ ). 여기서 주목해야 할 것은 두부 손상이 없을 때는 중증 외상과 경증 외상 간에 유의한 차이가 있었던 염기결핍이 두부 손상이 포함될 경우에는 의미가 없어진다는 것이다. 이를 통해 같은 다발성 외상 환자라 하더라도 두부 손상이 함께 있을 때는 염기결핍으로 중증 여부를 판단해서는 안된다는 사실을 확인 할 수 있었다.

본 연구는 다음과 같은 제한점이 있다. 첫째, 중증과 경증 외상의 ISS 점수를 기준으로 분류하였기 때문에 전체 외상의 중증도를 판단하는데는 도움이 되지만 두부 외상에 특화된 중증도를 판단하기에는 무리가 있다. 따라서 추가적으로 GCS (Glasgow Coma Scale)나 중추신경 손상의 생화학적 표지자 등의 검사를 적용한다면 두부 외상과 관련하여 보다 유용한 연구가 될 수 있을 것으로 생각된다. 둘째, 일개 지역응급의료센터에서 한정된 시간동안 조사한 자료이므로 그 지역의 사회적, 경제적, 지리적 특성을 고려해야 한다. 연구결과에서 연령이나 성별, 손상기전 등이 여기에 영향을 받았을 것으로 생각된다. 셋째, 환자대상이 적기 때문에 전체 다발성 외상을 동반한 두부 손상환자의 결과로 일반화하기에는 어렵다. 향후 연구에서는 타 병원과 협력을 통해 대상을 확대한다면 이를 보완할 수 있을 것으로 생각된다. 넷째, 두부 손상환자의 특성상 중증환자의 경우 과거력 및 병력을 정확히 확보하기 어려운 경우가 많았다. 기존 질환으로 타 병원에서 치료받는 경우도 있어 이는 환자뿐만 아니라 동행인 및 가족을 통한 병력 청취 및 보다 정확한 진찰을 통해 개선할 수 있을 것으로 생각된다.

## V. 결 론

뇌손상으로 의식수준이 저하되거나 검사에 비협조적인

환자의 경우 단순한 이학적 소견만으로 환자의 상태 및 중증도를 파악하기 어렵다. 이런 경우에는 방사선학적 검사와 더불어 외상의 중증도를 잘 반영할 수 있는 혈액학적 검사가 중요할 수 있다.

본 연구는 다발성 외상환자들의 중증도 평가에 사용되어지는 염기결핍이 두부 손상 동반 시에도 적용될 수 있는지를 확인하였으며, 비두부 손상군에서는 중증 외상군이 경증 외상군에 비해 염기결핍이 증가하였으나, 두부 손상군에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 따라서 다발성 외상환자에서 두부 손상이 동반되었을 경우에는 염기결핍과 혈청 유산염으로 중증도를 예측하기는 어려우며 다른 지표들을 고려하여 중증도 여부를 판단해야 할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) Abramson D, Scalea TM, Hitchcock R, Trooskin SZ, Henry SM, Greenspan J. Lactate clearance and survival following injury. *J Trauma* 1993;35:584-9.
- 2) Mizock B, Falk J. Lactic acidosis in critical illness. *Crit Car Med* 1992;20:80-93.
- 3) Davis JW, Shackford SR, Mackersie RC, Hoyt DB. Base deficit as a guide to volume resuscitation. *J Trauma* 1988;28:1464-7.
- 4) Davis JW, Mackersie RC, Holbrook TL, Hoyt DB. Base deficit as an indicator of significant abdominal injury. *Ann Emerg Med* 1991;20:842-4.
- 5) Bouma GJ, Muizelaar JP. Cerebral blood flow in severe clinical head injury. *New Horiz* 1995;3:384-94.
- 6) Padayachy LC, Rohlwick U, Zwane E, Fieggen G, Peter JC, Figaji AA. The frequency of cerebral ischemia/hypoxia in pediatric severe traumatic brain injury. *Childs Nerv Syst* 2012;28:1911-8.
- 7) Graham DI, Ford I, Adams JH, Doyle D, Teasdale GM, Lawrence AE, et al. Ischaemic brain damage is still common in fatal non-missile head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1989;52:346-50.
- 8) DeSalles AA, Kontos HA, Becker DP, Yang MS, Ward JD, Moulton R, et al. Prognostic significance of ventricular CSF lactic acidosis in severe head injury. *J Neurosurg* 1986;65:615-24.
- 9) Lannoo E, Van Rietvelde F, Colardyn F, Lemmerling M, Vandekerckhove T, Jannes C, et al. Early predictors of mortality and morbidity after severe closed head injury. *J Neurotrauma* 2000;17:403-14.
- 10) The Abbreviated Injury Scale-1990 Revision. Des Plaines, IL: Association for the Advancement of Automotive Medicine, 1990.
- 11) Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW. The Injury Severity Score revisited. *J Trauma* 1988;28:69-77.
- 12) Schwab CW, Young G, Civil I, Ross SE, Talucci R,

- Rosenberg L, et al. DRG reimbursement for trauma: the demise of the trauma center (the use of ISS grouping as an early predictor of total hospital cost). *J Trauma* 1988;28:939-46
- 13) Dick WF, Baskett PJ. Recommendations for uniform reporting of data following major trauma—the Utstein style. *Resuscitation* 1999;42:81-100.
- 14) Davis J, Kaups K. Base deficit in the elderly: a marker of severe injury and death. *J Trauma* 1998;45:873-7.
- 15) Peterson DL, Schinco MA, Kerwin AJ, Griffen MM, Pieper P, Tepas JJ. Evaluation of initial base deficit as a prognosticator of outcome in the pediatric trauma population. *Am Surg* 2004;70:326-8.
- 16) Oldendorf W, Braun L, Cornford E. pH dependence of blood-brain barrier permeability to lactate and nicotine. *Stroke* 1979;10:577-81.
- 17) Siegel JH. The effect of associated injuries, blood loss, and oxygen debt on death and disability in blunt traumatic brain injury: the need for early physiologic predictors of severity. *J Neurotrauma* 1995;12:579-90.
- 18) Zehtabchi S, Sinert R, Soghoian S, Liu Y, Carmody K, Shah L, et al. Identifying traumatic brain injury in patients with isolated head trauma: are arterial lactate and base deficit as helpful as in polytrauma? *Emerg Med J* 2007;24:333-5.
- 19) Yoo SJ, Park JH. Clinical analysis of head trauma. *J Korean Soc Emerg Med* 1993;4:47-62.
- 20) Chung HS, Park CW, Lee K. A clinical analysis on the management of moderate head injury. *J Korean Soc Emerg Med* 1993;4:63-72.