

## 폐손상 점수(Lung Injury Score)와 중환자 사망률 예측도

연세대학교 의과대학 마취과학교실, <sup>1</sup>포천중문대학교 마취과

고신옥 · 이세실 · 방은치<sup>1</sup> · 나성원

= Abstract =

### Lung Injury Score in Predicting the Outcome of the Patients in the Intensive Care Unit

Shin Ok Koh, M.D., Se-Sil Lee, M.D., Eun Chi Bang, M.D.<sup>1</sup>  
and Sung Won Na, M.D.

Department of Anesthesiology, Yonsei University College of Medicine  
and College of Medicine, <sup>1</sup>Po Chon CHA University, Seoul, Korea

**Introduction:** Lung Injury Score(LIS) provides a quantitative method for scoring acute lung injury that usually occurs after sepsis. The aim of this study is to evaluate the LIS in prediction the patients outcome and determine the relationship between the LIS and mortality rate, acute physiology and chronic health evaluation II(APACHE II) score and multiple organ failure(MOF) score.

**Methods:** Patients admitted to Intensive Care Unit(ICU), Severance Hospital Yonsei University College of Medicine from November 1995 to March 1996 were included. LIS at admission and discharge, APACHE II score with MOF score and duration of ICU stay between survivors and nonsurvivors were compared. Relationship of LIS between mortality rate and APACHE II score and MOF score were evaluated.

**Results:** LIS is higher in nonsurvivors than survivors at admission and discharge with statistical significance. LIS of survivors and nonsurvivors at discharge was lower and higher than those at admission( $p < 0.05$ ) respectively. Correlation coefficient of LIS with mortality rate, MOF score and APACHE II score were 0.60( $p < 0.05$ ), 0.23 and 0.17.

**Conclusions:** LIS score was highly correlated with mortality rate. Therefore LIS is a good predictor of outcome in the intensive care unit.

**Key Words:** Intensive Care Unit. Lung injury score. Outcome.

### 서 론

중환자실에서는 입실환자의 위험요인과 질병의 중등도를 객관적이고 정확하게 평가함으로써 사망률과 이병률 및 퇴원 후의 생존력을 예측할 수 있어야 한다<sup>1)</sup>. 본 교실에서는 중환자의 중등도 평가방법 중 acute physiologic and chronic health evaluation II

(이하 APACHE II 점수) score<sup>2)</sup>와 Multiple Organ Failure Score(이하 MOF 점수)<sup>3)</sup>를 이용하여 중환자실 입실환자의 사망률 예측인자로 유용함을 보고한 바 있다<sup>4-6)</sup>.

폐손상점수(lung injury score)는 감염, 패혈증 등 여러 위험인자에 의하여 급성 폐손상을 입은 환자에서 폐손상의 악화 또는 회복과 급성폐손상 존재와 정도를 평가하고 폐손상 발생후에 환자의 예후

예측에 유용하다고 알려졌다<sup>7)</sup>.

이에 본 연구자들은 폐손상점수를 이용하여 사망률과 기존에 중환자 예후 예측에 이용되고 있는 APACHE-II 점수, MOF 점수와 의 상관관계를 평가하고자 하였다.

## 대상 및 방법

1995년 11월부터 1996년 3월까지 신촌 세브란스 병원 제 1중환자실 및 제 2중환자실에 입실한 16세 이상의 환자 215명을 대상으로 입실 24시간 이내의 검사 소견이나 측정치 중 가장 나쁜 결과를 택하여 폐손상점수, APACHE II 점수, MOF 점수를 계산하고, 퇴실시의 폐손상 점수를 계산하였다.

폐손상 점수는 흉부 방사선 사진 점수, 저산소혈증 점수 및 호흡계 유순도 점수와 호기말 양압점수의 네가지 항목을 이용하여 평가하는 점수체계이다 (Table 1)<sup>7)</sup>. 흉부 방사선 사진 점수는 폐를 4구역으로 나누어 폐침윤이 없는 경우는 0점으로 하고 침윤의 정도가 증가할수록 점수가 커져 전 폐구역에 침윤이 있는 경우를 4점으로 하였다. 저산소혈증 점수는 동맥혈 산소분압을 흡입산소분율로 나눈 값이며, 호흡계 유순도 점수는 환자가 기관내 삽관된 상태에서 환기보조시 일회 환기량을 고평부압(plateau airway pressure)에서 호기말양압수치를 뺀 값으로 나눈다. 흉부방사선 사진 점수와 저산소혈증 점수는 모든 환자에게 적용이 가능하고, 호흡계유순도 점수와 호기말양압점수는 기관내 삽관후 환기보조 받는 환자에게 적용이 가능한 항목이다. 각각의 항목에서 구하여진 점수를 모두 합하여 전체 평가 항목수로 나누어 얻은 평균값이 폐손상 점수이며, 경도, 중도 (0.1 ~ <2.5), 중증(≥2.5)으로 나눈다. 폐손상점수가 2.5 이상일 때 급성호흡곤란증후군(acute respiratory distress syndrome, 이하 ARDS)으로 정의할 수 있다.

APACHE II 점수는 ① 급성 생리적 이상, ② 연령, ③ 만성 건강상태에 대한 점수의 합이며, 급성 생리적 이상 항목은 체온, 평균 동맥압, 맥박수, 호흡수, 산소화 정도, 동맥혈 pH, 혈중 sodium, 혈중 potassium, 혈중 creatinine, 혈색소 수치, 백혈구 수치, Glasgow coma scale의 12가지 항목으로, 각 항목이 0~4점까지로 되어 있다. 여기에 연령 증가에 따라 점수가 추가되며(0~6), 만성 건강 상태에 따라 점수

Table 1. Components of the Lung Injury Score<sup>7)</sup>

	Value
Chest roentgenogram score	
No alveolar consolidation	0
Alveolar consolidation in 1 quadrant	1
Alveolar consolidation in 2 quadrant	2
Alveolar consolidation in 3 quadrant	3
Alveolar consolidation in 4 quadrant	4
Hypoxemia score	
PaO <sub>2</sub> /F <sub>i</sub> O <sub>2</sub> ≥ 300	0
PaO <sub>2</sub> /F <sub>i</sub> O <sub>2</sub> 225 ~ 299	1
PaO <sub>2</sub> /F <sub>i</sub> O <sub>2</sub> 175 ~ 224	2
PaO <sub>2</sub> /F <sub>i</sub> O <sub>2</sub> 100 ~ 174	3
PaO <sub>2</sub> /F <sub>i</sub> O <sub>2</sub> < 100	4
Respiratory system compliance score (when ventilated) (mL/cm H <sub>2</sub> O)	
≥ 80	0
60 ~ 79	1
40 ~ 59	2
20 ~ 39	3
≤ 19	4
Positive end-expiratory pressure(PEEP) score (when ventilated) (cm H <sub>2</sub> O)	
≤ 5	0
6 ~ 8	1
9 ~ 11	2
12 ~ 14	3
≥ 15	4
The final value is obtained by dividing the aggregate sum by the number of components that were used	
Score	
No injury	0
Mild to moderate injury	0.1 ~ 2.5
Severe injury	> 2.5

가 추가되어(2~5), 점수가 0~71점의 분포를 나타낼 수 있다<sup>2)</sup>.

MOF 점수는 7가지 주요 장기인 폐, 심장, 신장, 간, 혈액, 소화기, 중추신경계에서 정상인 경우에 0점, 중등도 장애가 있는 경우에 1점, 중증장애가 있는 경우에 2점으로 계산하여 최고 14점까지 나올 수 있는 점수체계이다<sup>3)</sup>.

본 연구는 생존환자와 비생존환자간에 입실시와 퇴실시 폐손상 점수, APACHE II 점수 및 MOF 점

수를 비교하였다. 입실시의 폐손상점수와 사망률, APACHE II 점수 및 MOF 점수와 상관계수를 분석하였다. 사망률은 %로, 그외의 결과는 평균±표준편차로 나타내었다. 생존환자와 비생존환자와의 비교는 unpaired t-test를, 입실시의 폐손상점수와 APACHE II 점수 및 다발성장기기능점수와 상관계수는 multiple linear regression test를 이용하였고, p값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하는 것으로 하였다.

**연구 결과**

1) 대상환자들의 연령은 생존환자군에서 55.1±1.2세, 비생존환자군에서 58.2±2.0세였고, 중환자실 체재기간은 생존환자군에서 9.3±1.0일, 비생존환자군에서는 10.1±2.1일로 두 군사이에는 유의한 차이가 없었다(Table 2). 중환자실 입실시의 APACHE-II 점수, MOF 점수는 생존 환자에서 각각 9.3±1.0, 1.3±0.1이었고, 비생존 환자에서는 각각 17.4±3.0, 5.0±0.3으로 생존 환자에서 비생존 환자보다 유의하게 낮았다(Table 2)(p<0.001).

2) 입실시의 폐손상 점수는 생존 환자군에서 0.9±0.1, 비생존 환자군에서 1.7±0.1, 퇴실시에는 생존 환자군에서 0.5±0.1, 비생존 환자군에서 2.8±0.6로 생존환자에서 입실시나 퇴실시에 비생존환자에서보다 유의하게 낮았다. 퇴실시의 폐손상점수는 입실시

의 폐손상점수보다 생존환자에서는 유의하게 낮았으나, 비생존환자에서는 높았다(p<0.001)(Table 2).

3) 입실시의 폐손상 점수는 0점이 51명, 0.1~2.5 사이가 141명이며, 2.5점 이상이 23명이었고, 사망률은 각 등급의 점수에서 5.9%, 25.5%, 60.9%이었다(Table 3).

4) 폐손상 점수(Y)와 사망률(X)과는  $Y = -7.90 + 28.95 X$ 로 표현되었으며, 상관계수( $R^2$ )는 0.60(p<0.001)로 유의한 상관관계를 보였다(Fig. 1). 폐손상 점수와 APACHE II 점수, MOFS와의 상관계수는 각각 0.23, 0.17로 통계적으로 유의성이 없었다.

**고 찰**

가스교환이상이나 폐포내에 비정상적으로 수액이 축적되면 폐기능 장애와 급성폐손상이 발생하며, 조

**Table 3.** Distribution of Lung Injury Score at Admission

LIS	No of patients	No of expired patients(Mortality %)
0	51	3 ( 5.9)
0.1 ~ 2.5	141	36 (25.5)
> 2.5	23	14 (60.9)
Subtotal	215	53 (24.7)

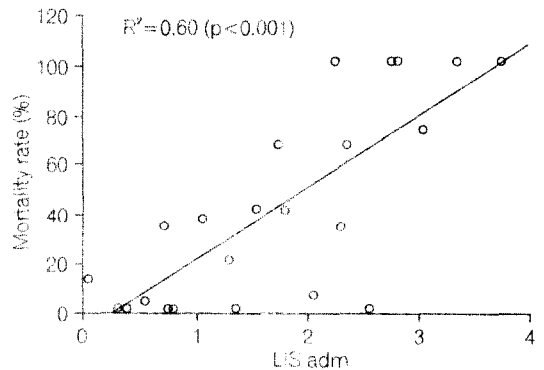
LIS: lung injury score

**Table 2.** Comparison of Duration of ICU Stay, APACHE II Score, MOFS and LIS between Survivors and Nonsurvivors

	Survivor (n=162)	Nonsurvivor (n=53)
Age(years)	55.1±1.2	58.2±2.0
ICU stays(days)	9.3±1.0	10.1±2.1
APACHE-II score	9.3±1.0	17.4±3.0 <sup>a</sup>
MOF score	1.3±0.1	5.0±0.3 <sup>a</sup>
LIS at admission	0.9±0.1	1.7±0.1 <sup>a</sup>
LIS at discharge	0.5±0.1 <sup>b</sup>	2.8±0.6 <sup>a,b</sup>

All values are mean ± SE. APACHE II score; acute physiologic and chronic health evaluation. MOF score; Multiple organ failure score. LIS: lung injury score at admission and lung injury score at discharge.

<sup>a</sup>: p<0.001 vs nonsurvivor, <sup>b</sup>: p<0.001 vs LIS at admission



**Fig. 1.** Correlation of the Lung Injury Score(LIS, X) at admission with mortality rate(Y, %).

$Y = -7.90 + 28.95 X, R^2 = 0.60(p < 0.001)$

직학적으로는 전반적인 폐포-모세혈관구조 변화를 일으킨다<sup>8)</sup>. 폐포-모세혈관 손상으로 endothelial barrier가 무너지고 혈관투과성이 증가하면 비심장성 폐부종을 유발하고, 손상정도가 심할 때 ARDS가 발생하게 된다<sup>9)</sup>. 최근 ARDS에 대한 유럽과 미국 Consensus Conference에서 급성폐손상(Acute Lung Injury, ALI)은 호기말양압치에 관계없이 동맥혈산소분압/흡입산소분을 비율이 300 이하, ARDS는 200 이하로 정의하였다. ARDS는 패혈충후군, 위 내용물의 흡인, 응급다량수혈 등으로 폐손상이 오거나 폐외의 요인들 중 단독 혹은 두개 또는 다발인자에 의하여 발생하며, 사망률이 높기 때문에 원인을 파악하고 예방하여야 한다<sup>10-16)</sup>.

폐손상점수는 급성폐손상의 중증도 평가와 치료 방법 선택, 예후 평가, 폐손상으로부터의 회복정도를 평가하는데 사용될 수 있는 점수체제로, Murray 등<sup>7)</sup>이 흉부사진의 폐경화정도와 저산소혈증 및 폐유손도와 적용한 호기말양압정도 등 항목에 의하여 점수화하였다. 본 연구대상에서 폐손상점수분포는 입실시에 생존, 비생존환자에서 0.9, 1.7였으나, 퇴실시에는 0.5, 2.8으로 nonARDS 환자군일지라도 사망환자에서 2.8로 증가하는 것을 볼 수 있었다. 그리고 입실시는 전체 환자 215명 중 폐손상점수가 51명에서 0점이었고 141명에서 0.1~2.5, 23명에서 2.5점 이상으로 약 89%인 환자가 폐손상점수 2.5 이하에 분포하였다. 그에 따른 사망률은 5.9, 25.5, 60.9%를 나타내어 폐손상점수가 높을수록 사망률이 증가하였다.

APACHE II 점수는 1) 급성 생리적 이상, 2) 연령, 3) 만성 건강상태에 대한 점수의 합계로 구성되는 점수체제이며, 중환자의 사망률과 밀접한 관계가 있음이 알려져 있다<sup>2)</sup>. 본 교실에서는 335명을 대상으로 한 APACHE II 점수와 각 과 환자예후 평가연구에서 중양내과 환자에서 0.96로 가장 높았고, 신경과 환자에서 0.03으로 가장 낮은 상관계수를 보고한 바 있다<sup>9)</sup>.

MOF 점수는 폐, 심장, 신장, 간, 혈액, 소화기, 중추신경계 등 7개의 주요 장기에 대하여 각각 정상(0점), 중등도 손상(1점), 심한 손상(2점)으로 점수화하여 최고 14점까지 평가되는 점수체제이다<sup>3)</sup>. 다발성 외상환자에서 보체활성과 elastase를 생성하는 호중구, 즉 염증성 케스케이드 과잉 유발이 다발성장기

부전충후군 발생에 중요 역할을 하며, 다발성 외상 받은 수일이나 수주후에 사망하는 경우에는 직접적인 손상보다 ARDS나 다발성장기부전충후군에 기인하는 경우가 많다. ARDS, MOF시 prostanoide, thromboxane B<sub>2</sub>의 역할은 분명하지 않지만, 외상 첫 며칠 후에 thromboxan B<sub>2</sub>의 혈중 농도가 증가한 것을 보고하였다<sup>17)</sup>. 외상초기에 보체제도와 호중구 활성이 사망률뿐 아니라 다발성 장기부전증 발생에 중요하므로 저혈류량 속시에 적절한 치료와 적당한 재산소화 및 괴사조직의 제거 및 compartment syndrome을 예방하는 것이 치료의 주 목표이다. 이 결과는 다발성장기부전은 염증세포, 매개체의 자가파괴 활성으로 발생한다는 가설을 뒷받침한다. 본 교실에서 1995년 중환자실에 입실한 성인중환자 163명을 대상으로 APACHE II score와 다발성장기기능 점수와 사망률과의 상관관계(R<sup>2</sup>)를 평가한 연구에서 R<sup>2</sup>는 각각 0.62, 0.77(p<0.05)의 결과를 보고한 바 있다<sup>9)</sup>.

APACHE II 점수나 MOF 점수를 ARDS환자처럼 급성폐손상환자 예후판정에 이용한 적이 없었다. 폐손상 점수와 사망률과의 상관 관계를 평가하고자 한 이번 연구에서는 중환자실 환자들의 사망률 예측에 많이 사용되는 APACHE II 점수, MOF 점수와 폐손상 점수 간의 상관관계를 알아보았다. 폐손상 점수와 사망률 간에는 R<sup>2</sup>값이 0.6으로 의미있는 상관관계를 나타내었지만, 폐손상 점수와 APACHE II 점수와 MOF 점수와는 R<sup>2</sup>값이 0.17, 0.23의 결과를 나타내었다. 이상과 같이 215명 환자를 대상으로 한 연구결과에서 폐손상점수와 사망률사이에 유의한 상관관계를 보이고 사망환자에서 폐손상점수가 생존환자에서보다 높은 결과로 폐손상 정도를 중환자의 예후를 반영하는 척도로 사용할 수 있을 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- 1) 이영주: 중환자의 중증도의 평가. In 최신중환자의학, 연세대학교의과대학 미취과학교실 제 1판, 아카데미아: 서울, 1996, pp 43-57.
- 2) KnausWA, Draper EA, Wagner DP, Zimmermann JE: APACHE II: A severity of disease classification system. Crit Care Med 1985; 13: 818-29.
- 3) Goris RJA, Boekhorst TPA, Nuytinck JK: Multiple organ failure; Generalized autodestructive inflamma-

- tion? Arch Surg 1985; 120: 1109-15.
- 4) 김진호, 이효근, 고신욱, 오홍근: 중환자실 환자의 APACHE II Score에 관한 연구. 대한구급의학회지 1991; 6: 93-99.
  - 5) 김갑동, 최연규, 이상귀, 송희선: APACHE II Scoring System을 이용한 중환자실 입실환자의 평가. 대한마취과학회지 1990; 23: 435-42.
  - 6) 방은치, 고신욱, 정재원: 중환자의 사망률 예측인자로서 APACHE II 점수와 다발성 장기부전 점수에 대한 평가. 대한마취과학회지 1997; 32: 754-60.
  - 7) Murray JF, Matthay MA, Luce J: An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome. Am Rev Respir Dis 1988; 138: 723-24.
  - 8) Kollef MH, Schuster DP: The acute respiratory distress syndrome. New Engl J Med 1993; 332: 27-37.
  - 9) Petty TL: ARDS: refinement of concept and redefinition. Am Rev Respir Dis 1988; 138: 724.
  - 10) Knau WA, Sun X, Hakim RB, Wagner DP: Evaluation of definitions for adult respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med 1994; 150: 311-7.
  - 11) Marinelli WA, Ingbar DH: Diagnosis and management of acute lung injury. Respiratory emergency 1994; 15: 517-44.
  - 12) Lamy M, Fallat RJ, Koeniger E, Dietrich H-P, Ratliff JL, Eberhart RC, Tucker HJ, Hill JD: Pathologic features and mechanism of hypoxemia in adult respiratory distress syndrome. Am Rev Respir Dis 1976; 114: 267-84.
  - 13) Brigham KL, Kariman K, Harris T, Snapper JR, Bernard GR, Young SL: Correlation of oxygenation with vascular permeability surface area but not with lung water in humans with acute respiratory failure and pulmonary edema. J Clin Invest 1983; 72: 339-48.
  - 14) Sibbald WG, Warshawski FJ, Short AK, Harris J, Lefcoe MS, Holliday RL: Clinical studies of measuring extravascular lung water by the thermal dye technique in critically ill patients. Chest 1983; 83: 725-31.
  - 15) Michael A, Matthay: The adult respiratory distress syndrome-Definition and prognosis. Clinics in Chest Medicine 1990; 11: 575-80.
  - 16) Pepe PE, Potkin RT, Reus DH, Hudson LD, Carrico CJ: Clinical predictors of the adult respiratory distress syndrome. Am J Surgery 1982; 144: 124-8.
  - 17) Roumen RMH, Redl H, Schlag G, Zilow G, Sandtner W, Koller W: Inflammatory mediators in relation to the development of multiple organ failure in patients after severe blunt trauma. Crit Care Med 1995; 23: 474-80.
-