

성인 중환자에서 APACHE II Score 및 APACHE III Score와 사망률과의 관계

연세대학교 의과대학 마취과학교실

고신옥 · 김기준 · 방은치 · 나성원 · 남용택

= Abstract =

Relationships between APACHE II and APACHE III Scores and Mortality Rate in Intensive Care Unit Patients

Shin Ok Koh, M.D., Ki Jun Kim, M.D., Eun Chi Bang, M.D.*
Sung Won Na, M.D. and Yong Taek Nam, M.D.

Department of Anesthesiology, Yonsei University College of Medicine
and *Pochon CHA University College of Medicine, Seoul, Korea

Background: The APACHE II score system that evaluates prognosis has been widely applied for ICU patients. As the advent of APACHE III approaches, a comparison of effectiveness between APACHE II and APACHE III is demanded. The purpose of this study is to evaluate the relationships between APACHE II score and mortality rates, and between APACHE III scores and mortality rates in intensive care unit patients.

Methods: 289 adult ICU patients participated in this study. Their mortality rates and scores on APACHE II and APACHE III were calculated. The scores of the APACHE II and APACHE III systems were also compared between survivor and non-survivor groups.

Results: APACHE II scores at admission and discharge were 9 ± 5 , 6 ± 4 in the survivor group and 20 ± 9 , 28 ± 11 in the non-survivor group. APACHE III scores at admission and discharge were 29 ± 19 , 20 ± 14 in the survivor group 75 ± 37 , 111 ± 41 in the non-survivor group. The odds ratio between the mortality rate and the APACHE II score was EXP (0.2167) and the odds ratio between mortality rate and APACHE III score was EXP (0.0621). The determinant coefficient (R^2) was 0.73 between the APACHE II and APACHE III scores.

Conclusions: The results showed that both the APACHE II and APACHE III score systems are effective in predicting mortality rates in intensive care unit patients. (Korean J Anesthesiol 1999; 37: 814~818)

Key Words: Intensive care: APACHE II score; APACHE III score; mortality rate.

서 론

정확하고 객관적인 환자의 중증도 분류를 통해서 중환자의 예후를 예측하며 치료효과를 평가하고, 치료의 시작과 종료시기에 대한 판단이 가능하게 된다.¹⁾

1981년에 Knaus 등은²⁾ 중환자의 중증도 분류 체계인 APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) system을 고안하였는데, 이는 34가지 생리학적 측정 결과에 따라 각 항목당 0-4점의 점수를 주고 그 합을 APS (Acute Physiology Score)라 하며 입원 전에 가지고 있던 만성질환을 중증도에 따라 A, B, C, D로 나눈 것이었다. 그 후 1985년에 APACHE system을 개량하여 APACHE II system을 정립하였는데, APS를 12항목으로 줄이고 연령지수와 만성 질환 지수를 추가하여 이들의 합으로 환자의 중증도를 나타내는 것이었다.^{3,4)} 1991년에 다시 Knaus 등이 APACHE II를 수정 보완하여 APACHE III를 발표하였는데, 이는 17가지 항목의 생리적 검사 결과와 산염기 불균형, 뇌신경학적 상태를 포함하며 APACHE II와 유사하게 연령과 만성 건강 평가를 채택하였다.⁵⁾

이에 저자 등은 APACHE II score 및 APACHE III score와 성인 중환자의 사망률과의 관계를 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1996년 7월부터 1996년 12월까지 본 병원 중환자실에 입실한 16세 이상의 성인 중환자 289명을 대상으로 하였다.

중환자실 입실 후 24시간 내의 검사치 또는 측정치 중 가장 나쁜 결과를 택하여 APACHE II score와 APACHE III score를 계산하였다.

APACHE II score는 11가지의 생리학적 측정치 또는 검사치(체온, 평균 동맥압, 분당 심박수, 분당 호흡수, 동맥혈 산소 분압, 동맥혈 산도, 혈장 나트륨치, 혈장 칼륨치, 혈장 크레아티닌치, 헤마토크리트, 백혈구수)를 그 정도에 따라 0점에서 4점으로 평가하여 합산하고, 여기에 Glasgow Coma Scale Score의 최상치인 15에서 실제 Glasgow Coma Scale Score를

빼 수치를 더한 총 12가지의 점수를 합하여 APS로 하였으며, 여기에 연령 점수와 만성건강 점수를 합산하여 총 APACHE II 점수를 산정하였다.

APACHE III score는 APACHE II score와 비교하여 APS에 있어 혈장 칼륨치를 빼고, 알부민, 빌리루빈, 혈당, 소변량을 추가하여 0-252점을 배정하였고, 연령 점수는 0-24점, 만성 건강 점수는 0-23점을 배정하였다.

사망률은 백분율로 표시하였다. 생존군과 비생존군간의 APACHE II score와 APACHE III score를 비교하기 위하여 unpaired t-test를 시행하였고, APACHE II score와 APACHE III score 사이의 관계를 알아보기 위하여 선형회귀분석을 시행하였으며, APACHE II 및 APACHE III score가 사망률에 미치는 영향을 알아보기 위하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. P 값이 0.05 미만일 때 유의한 것으로 보았다.

결 과

전체 289명 중 64명이 사망하여 22.2%의 사망률을 나타내었다. 평균 연령 및 중환자실 체재일수는 생존군과 비생존군 사이에 유의한 차이가 없었다. 입실시의 APACHE II score는 생존군과 비생존군이 각각 9 ± 5 , 20 ± 9 로 유의한 차이가 있었으며, 퇴실시의 경우도 각각 6 ± 4 , 28 ± 11 로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$). 입실시의 APACHE III score는 생존군과 비생존군이 각각 29 ± 19 , 75 ± 37 로 유의한 차이가 있었으며, 퇴실시의 경우도 각각 $20 \pm$

Table 1. Comparison between Survivors and Nonsurvivors

	Survivor (n=225)	Nonsurvivor (n=64)
Age (years)	54 ± 17	55 ± 16
ICU Stay (days)	8 ± 12	11 ± 11
APACHE-II score _{adm}	9 ± 5	$20 \pm 9^*$
APACHE-II score _{dis}	6 ± 4	$28 \pm 11^*$
APACHE-III score _{adm}	29 ± 19	$75 \pm 37^*$
APACHE-III score _{dis}	20 ± 14	$111 \pm 41^{* \dagger}$

All values are expressed as mean \pm SD. Small character adm means admission and dis means discharge. *: $P < 0.05$ compared to survivors, † : $P < 0.05$ compared to APACHE III Score_{adm}

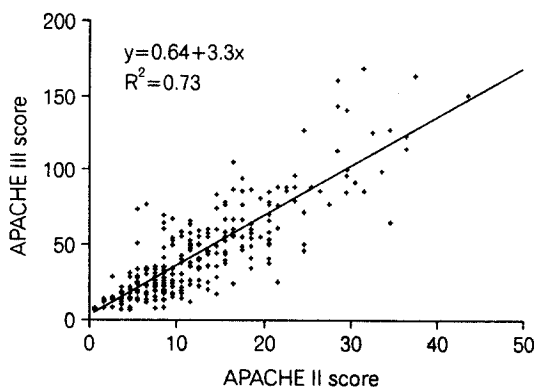


Fig. 1. This figure shows the linear regression of APACHE II scoreadm and APACHE III scoreadm. Small character adm means admission and dis means discharge.

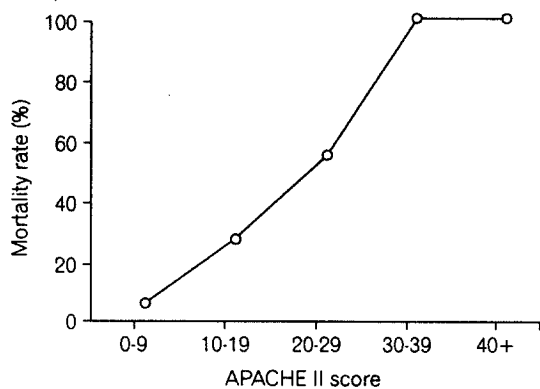


Fig. 2. This figure shows the logistic regression of APACHE II scoreadm and mortality rate. Small character adm means admission. The odds ratio between mortality rate and APACHE II scoreadm is EXP (0.2167).

14, 111 ± 41 로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$). 비생존군에서 APACHE III score는 입실시(75 ± 37)와 비교하여 퇴실시(111 ± 41)에 유의하게 증가하였다($P < 0.05$)(Table 1).

입실시 APACHE II score와 입실시 APACHE III score의 관계를 선형 회귀분석한 결과 $Y = 0.64 + 3.3 X$ (X는 APACHE II score, Y는 APACHE III score)였고, 결정계수 R^2 는 0.73이었다(Fig. 1).

입실시의 APACHE II score가 사망률에 미치는 영향을 알아보기 위하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. APACHE II score가 0에서 9점 사이에서는 사

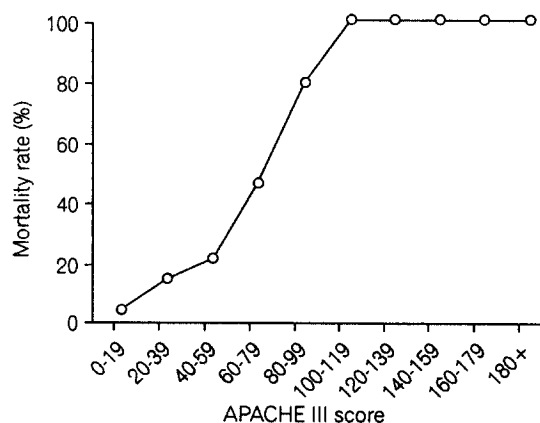


Fig. 3. This figure shows the logistic regression of APACHE III scoreadm and mortality rate. Small character adm means admission. The odds ratio between mortality rate and APACHE III scoreadm is EXP (0.0621).

망률이 5%였고, 10에서 19점 사이에서는 27%, 20에서 29점 사이에서는 54%, 그 이상의 점수에서는 100%의 사망률을 나타내었다. 비차비(odds ratio)는 자연대수 Exp (0.2167)이었다(Fig. 2).

입실시의 APACHE III score가 사망률에 미치는 영향을 알아보기 위하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. APACHE III score가 0에서 9점 사이에서 사망률이 0%였고, 10에서 19점 사이에서는 3%, 20에서 29점 사이에서는 11%, 30에서 49점 사이에서는 15%, 50에서 59점 사이에서는 24%, 60에서 69점 사이에서는 31%, 70에서 79점 사이에서는 62%, 80에서 89점 사이에서는 71%였고, 그 이상의 점수에서는 100%의 사망률을 나타내었다. 비차비는 자연대수 Exp (0.0621)이었다(Fig. 3).

고 찰

중환자의 중증도 평가에 있어서 가장 중요한 점은 중환자실 입실 기준의 설정과 사망률의 예측에 있다고 할 수 있다. 중환자의 중증도를 평가하기 위하여 여러 가지 체계들이 고안되었는데,⁶⁾ 중요한 것으로는 1974년에 고안되고 1983년에 진보된(upgrade) Therapeutic Intervention Scoring System (TISS),⁷⁾ APACHE II score를 변형하여 만든 Sickness Score (SS),⁸⁾ 손상된 장기의 수와 그 부전의 정도가 사망률과 밀접한

관계가 있음을 밝히며 고안한 Multiple Organ Failure (MOF) 점수체계⁹⁾ 등이 있다.

그중 APACHE II 체계는 객관적인 생리적 변수에 근거하고 간편하므로 시행자에 따른 영향을 비교적 배제할 수 있고, 서로 다른 중환자실간의 동시 비교와 전향적 연구가 가능하고 광범위한 질환을 가진 환자들에게 적용이 가능하다는 장점을 가지고 있으므로 다른 체계와 비교할 때 신뢰할 만한 방법으로 알려져 있다.¹⁰⁾ 이에 따라 Kruse 등은¹¹⁾ 내과계 중환자실에서 APACHE II 점수체계가 사망률을 예측할 수 있는 유용한 방법임을 밝혀내었고 Wong 등도¹⁵⁾ 1724명의 중환자를 대상으로 한 연구에서 APACHE II 점수와 사망률과의 R²값이 0.99임을 보고하였다.

국내에서는 김갑동 등이¹⁶⁾ APACHE II점수와 사망률과의 r²값이 0.90임을 보고한 바 있고 본 교실에서 1997년 조사한 연구에서도 APACHE II점수와 사망률과의 r²값을 0.62로 보고하였다.¹⁷⁾ 그러나 외과계 중환자실에서 시행한 조사나 주요한 신경계 질환이 있는 환자에서 APACHE II 점수가 사망률과 유의한 상관관계를 보이지 않았다는 결과도 보고된 바 있다.^{10,18)}

Knaus 등은 APACHE II system을 수정 보완하여 APACHE III system을 개발하였으며,⁵⁾ 미국내 40개 병원 중환자실에 있는 17,440명의 환자를 대상으로 APACHE III system을 적용하여 중환자의 사망률을 측정하였고, 각 환자의 향후 사망률을 예측할 수 있는 APACHE III Prediction Equation을 계산하였다. 그 결과 APACHE III score가 생존군과 비생존군 사이에 유의한 차이를 보였으며, APACHE III score가 증가함에 따라 사망률도 유의있게 증가되었으며, 따라서 APACHE III system이 중환자실 환자의 예후 판정에 도움이 된다고 주장하였다.⁵⁾

본 연구에서의 사망률은 22.2%로 나타났는데, 이는 김상운 등의¹²⁾ 보고에 의한 30%, 김준식 등의¹³⁾ 보고에 의한 30.7%보다 낮게 나타났으나, 김진호 등의¹⁴⁾ 보고에 의한 13.7%보다는 높게 나타났다.

입실시 APACHE II score와 APACHE III score와의 관계를 선형 회귀분석한 결과 $Y = 0.64 + 3.3 X$ 였고, R²는 0.73이었다. 이는 기울기가 3.3인 직선방정식으로 둘의 관계를 73% 설명할 수 있다는 의미이며, 따라서 입실시 APACHE II score와 APACHE III score의 관계는 비교적 높은 비례관계임이 입증되었다.

입실시의 APACHE II score가 사망률에 미치는 영향을 알아보기 위하여 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 비차비는 Exp (0.2167)이었는데, 이는 APACHE II score가 10 증가할 때 사망률은 Exp (0.2167 × 10) 즉, 8.73배 증가함을 의미한다. 또한 입실시의 APACHE III score가 사망률에 미치는 영향을 알아보기 위하여 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 비차비는 Exp (0.0621)이었는데, 따라서 APACHE III score가 10 증가할 때 사망률은 Exp (0.0621 × 10) 즉, 1.86배 증가함을 알 수 있다.

결론적으로 말하면, APACHE II score와 APACHE III score는 직선적인 비례 관계를 가지며, 중환자의 사망률 예측에 좋은 지표로 사용될 수 있다.

참 고 문 헌

1. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA: The value of measuring severity of disease in clinical research on acutely ill patient. J Chron Dis 1984; 37: 455-63.
2. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Lawrence DE: APACHE-acute physiology and chronic health evaluation: physiologically based classification system. Crit Care Med 1981; 9: 591-7.
3. Tuner JS, Mudaliar YM, Chang RW, Morgan CJ: APACHE II scoring in a cardio-thoracic intensive care unit. Crit Care Med 1991; 19: 1266-9.
4. Bion JF, Aitchison TC, Ledingham IM: One year's experience with the APACHE II system in a general intensive care unit. Anaesthesia 1988; 43: 62-3.
5. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, Zimmerman JE, Bergner M, Bastos PG, et al: The APACHE III prognostic system. risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. Chest 1991; 100: 1619-36.
6. Shoemaker WC: Methodologic assessment of outcome. Crit Care Med 1989; 12: S169.
7. Keene AR, Cullen DJ: Therapeutic Intervention Scoring System: update 1983. Crit Care Med 1983; 11: 1.
8. Bion JF, Aitchison TC, Edlin SA, Ledingham IM: Sickness Scoring and response to treatment as predictors of outcome from critical illness. Intensive Care Med 1988; 14: 167.
9. Goris RJA, Boekhorst TPA, Nuytinck JKS, Gimbire JSF: Multiple organ failure: Generalized autodestructive inflammation? Arch Surg 1985; 120: 1109-15.
10. Berger MM, Marazzi A, Freeman J: Evaluation of the

- consistency of APACHE II scoring in a surgical intensive care unit. Crit Care Med 1992; 20: 1681-7.
11. Kruse JA, Baharozian MCT, Carlson RW: Comparison of clinical assessment with APACHE II for predicting mortality risk in patients admitted to a medical intensive care unit. JAMA 1988; 260: 1739-42.
12. 김상운, 권우형, 구자일, 송선교, 이수정, 김홍진 등: 중환자에 대한 예후판정지표의 평가. 외과학회지 1994; 47: 457-69.
13. 김춘식, 이영주, 조준필: 중환자에서 APACHE III score 와 사망률과의 관계. 대한응급의학회지 1995; 6: 58-65.
14. 김진호, 이효근, 고신옥, 오홍근: 중환자실 환자의 APACHE II score에 관한 연구. 대한구급의학회지 1991; 6: 93-9.
15. Wong DT, Crofts SL, Gomez M, McGuire GP, Byrick RJ: Evaluation of predictive ability of APACHE II system and hospital outcome in Canadian intensive care unit patients. Crit Care Med 1995; 23: 1177-83.
16. 김갑동, 최현규, 이상귀, 송희선: APACHE II scoring system을 이용한 중환자실 입실 환자의 평가. 대한마취과학회지 1990; 23: 435-42.
17. 방은치, 고신옥, 정재원: 중환자의 사망률 예측인자로서 APACHE II 점수와 다발성 장기부전 점수에 대한 평가. 대한마취과학회지 1997; 32: 754-60.
18. Rutledge R, Fakhry SM, Rutherford EJ, Muakkassa F, Baker CC, Koruda M, et al: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II score and outcome in surgical intensive care unit: an analysis of multiple intervention and outcome variables in 1,238 patients. Crit Care Med 1991; 19: 1048-53.