

Desempenho de índices de gravidade para estimar risco de morte em Unidades de Terapia Intensiva

THE USE OF SEVERITY INDEXES TO ESTIMATE THE RISK OF DEATH IN INTENSIVE CARE

DESEMPEÑO DE ÍNDICES DE GRAVEDAD PARA ESTIMAR RIESGO DE MUERTE EN UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA

Lilian Carvalho da Silva¹, Lilia de Souza Nogueira², Cristina Helena Costanti Settervall³, Regina Marcia Cardoso de Sousa⁴, Katia Grillo Padilha⁵

RESUMO

O Simplified Acute Physiology Score II (SAPS II) e o Logistic Organ Dysfunction System (LODS) são instrumentos utilizados para classificar pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) conforme a gravidade e o risco de morte, sendo um dos parâmetros da qualidade da assistência de enfermagem. Este estudo teve por objetivo avaliar e comparar as performances do SAPS II e do LODS para prever mortalidade de pacientes admitidos em UTI. Participaram do estudo 600 pacientes de quatro diferentes UTIs de São Paulo, Brasil. A curva Receiver Operator Characteristic (ROC) foi utilizada para comparar o desempenho discriminatório dos índices. Os resultados foram: as áreas sob a curva do LODS (0.69) e do SAPS II (0.71) apresentaram moderada capacidade discriminatória para prever mortalidade. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as áreas ($p=0,26$). Concluiu-se que houve equivalência entre SAPS II e LODS para estimar risco de morte de pacientes em UTI.

DESCRIÇÕES

Mortalidade
Unidades de Terapia Intensiva
Índice de Gravidade de Doença
Cuidados de enfermagem

ABSTRACT

The Simplified Acute Physiology Score II (SAPS II) and Logistic Organ Dysfunction System (LODS) are instruments used to classify Intensive Care Unit (ICU) inpatients according to the severity of their condition and risk of death, and evaluate the quality of nursing care. The objective of this study is to evaluate and compare the performance of SAPS II and LODS to predict the mortality of patients admitted to the ICU. The participants were 600 patients from four ICUs located in São Paulo, Brazil. Receiver Operator Characteristic (ROC) curves were used to compare the performance of the indexes. Results: The areas under the ROC curves of LODS (0.69) and SAPS II (0.71) indicated moderate discriminatory capacity to identify death or survival. No statistically significant differences were found between these areas ($p=0.26$). In conclusion, there was equivalence between SAPS II and LODS to estimate the risk of death of ICU patients.

DESCRIPTORS

Mortality
Intensive Care Units
Severity of Illness Index
Nursing care

RESUMEN

El Simplified Acute Physiology Score II (SAPS II) y el Logistic Dysfunction System (LODS) son instrumentos utilizados para clasificar pacientes internados en Unidades de Terapia Intensiva (UTI), conforme a la gravedad y riesgo de muerte, constituyéndose en uno de los parámetros de la calidad de atención de enfermería. Se objetivó evaluar y comparar la performance del SAPS II y del LODS para predicción de mortalidad de pacientes admitidos en UTI. Participaron del estudio 600 pacientes de cuatro UTI de São Paulo, Brasil. La curva Receiver Operator Characteristic (ROC) fue utilizada para comparar el desempeño discriminatorio de los índices. Resultados: las áreas bajo la curva del LODS (0,69) y del SAPS II (0,71) presentaron moderada capacidad discriminatoria para predecir mortalidad. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las áreas ($p=0,26$). Se concluyó en que existió equivalencia entre SAPS II y LODS para estimar riesgo de muerte para pacientes de UTI.

DESCRIPTORES

Mortalidad
Unidades de Cuidados Intensivos
Índice de Severidad de la Enfermedad
Atención de enfermería

¹ Enfermeira do Pronto-Socorro do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. licarsil@yahoo.com.br
² Enfermeira. Mestre. Doutoranda da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. lilianogueira@usp.br
³ Enfermeira. Mestre. Doutoranda da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. settervall@usp.br
⁴ Enfermeira. Professora Doutora. Livre-Docente da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. vian@usp.br
⁵ Enfermeira. Professora Titular da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. kgpadilh@usp.br

INTRODUÇÃO

Índices de gravidade surgiram, a partir do final do século passado, com a finalidade de avaliar a eficiência e a qualidade do tratamento empregado aos pacientes críticos.

Por meio de uma linguagem uniforme, esses escores permitem estabelecer a gravidade da doença de pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), estabelecer um padrão de evolução de pacientes semelhantes submetidos a tratamentos diversos, além de estimar a sobrevida, o tempo de internação e a utilização de recursos materiais, possibilitando avaliar o desempenho da unidade crítica⁽¹⁾.

Neste estudo foram analisados dois índices de gravidade de pacientes de UTI, o Simplified Acute Physiology Score II (SAPS II)⁽²⁾ e o Logistic Organ Dysfunction System (LODS)⁽³⁾. Ambos foram criados por Le Gall e colaboradores, a partir de banco de dados de UTI européias e norte-americanas, utilizando a análise de regressão logística para selecionar as variáveis estatisticamente significantes na previsão de mortalidade. Quanto mais elevado o escore total desses índices, maior é a gravidade esperada. Além disso, o valor desses índices de gravidade pode ser traduzido em probabilidade de morte dos pacientes. O LODS distingue-se do SAPS II por identificar, além da probabilidade de óbito, a gravidade e o grau de comprometimento de seis sistemas orgânicos: neurológico, cardiovascular, renal, pulmonar, hematológico e hepático.

A utilização de índices de gravidade é essencial aos enfermeiros que atuam em UTI, uma vez que auxilia a análise da qualidade da assistência prestada. Além disso, o SAPS II e o LODS são índices de rápida e fácil aplicação e interpretação que podem auxiliar o enfermeiro na tomada de decisões clínicas e de gerenciamento na UTI.

Decorridos aproximadamente 15 anos da criação e aplicação do SAPS II e LODS e considerando a ampla utilização dos mesmos em diferentes grupos de pacientes em estado grave, é de interesse avaliar o desempenho desses índices para estimar mortalidade, fornecendo informações adicionais aos enfermeiros que desejam utilizá-los. Portanto, foi objetivo deste estudo comparar o desempenho do SAPS II e LODS para prever mortalidade em pacientes admitidos em UTI geral.

MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo, transversal, com abordagem quantitativa, que reúne informações de quatro UTI gerais (dois hospitais públicos e dois privados) localizadas no Município de São Paulo, Brasil, perfazendo um total de 600 pacientes, internados entre 2006 e 2007.

As UTI selecionadas atenderam aos seguintes critérios: pertencer a hospitais de porte médio, grande ou extra grande, que contavam com UTI gerais dotadas de número de leitos superior a 6% do número total de leitos hospitalares e Unidades de Semi-Intensiva com mais de cinco leitos⁽⁴⁾.

Os pacientes foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: idade igual ou superior a 18 anos e permanência na unidade por no mínimo 24 horas.

A caracterização demográfica e clínica da amostra foi realizada por meio da análise das variáveis idade, sexo, procedência, presença de comorbidades segundo a classificação internacional de doenças (CID-10), tempo de internação e mortalidade na UTI. O risco de morte dos pacientes foi estimado pelo SAPS II e LODS e calculado nas primeiras 24 horas de internação na UTI, conforme indicação dos autores desses índices, em suas publicações originais⁽²⁻³⁾.

Na análise e interpretação dos resultados, foram utilizados os programas Stata for Windows 8.0 e SPSS 13.0 for Windows. A caracterização da amostra foi feita por meio de estatística descritiva. Para avaliar a capacidade preditiva do SAPS II e LODS frente à mortalidade foram construídas Curvas de Receiver Operator Characteristic (ROC). O teste de comparação das áreas sob a curva foi baseado no teste Z e o nível de significância adotado de 5%.

Este estudo recebeu parecer favorável dos comitês de ética das instituições participantes (pareceres nº SMS 52/2006; HU 650/06; HSL 2006/03 e HE 06/510).

A utilização de índices de gravidade é essencial aos enfermeiros que atuam em UTI, uma vez que auxilia a análise da qualidade da assistência prestada.

RESULTADOS

Em relação às características demográficas dos pacientes, apresentadas na Tabela 1, observou-se que a maioria tinha idade superior a 60 anos (53,34%). A média e a mediana da idade foram de 60,7 e 61,5 anos, respectivamente. Quanto ao sexo, houve predomínio de pacientes do sexo masculino (56,70%).

Prevaleceram pacientes procedentes do Centro Cirúrgico (36,33%) e do Pronto-Socorro (35,50%). Dos pacientes analisados, 46 (7,67%) foram incluídos na categoria outras procedências, composta prioritariamente por pacientes provenientes de outros hospitais e salas de procedimentos.

A média de tempo de permanência na UTI foi de 8,9 ($\pm 10,9$) dias, mediana de 5 dias, sendo mais frequentes os que estiveram internados por um ou dois dias (33,17%). Observou-se, porém, que mais de um quarto dos pacientes (28,50%) tiveram 10 ou mais dias de internação na UTI, sendo que 39 indivíduos permaneceram por mais de 30 dias nessa unidade.

Tabela 1 - Características demográficas e clínicas dos pacientes admitidos na UTI - São Paulo, Brasil, 2006/2007

Idade	N(%)
≥ 18 e < 40	92 (15,33)
≥ 40 e < 60	188 (31,33)
≥ 60 e < 80	215 (35,84)
≥ 80	105 (17,50)
Sexo	
Masculino	340 (56,70)
Feminino	260 (43,30)
Procedência	
Unidade de Internação	55 (9,17)
Unidade Intermediária	68 (11,33)
Pronto-Socorro	213 (35,50)
Centro Cirúrgico	218 (36,33)
Outras	46 (7,67)
Tempo de Internação na UTI	
1 a 2 dias	199 (33,17)
3 a 4 dias	100 (16,66)
5 a 9 dias	130 (21,67)
10 a 29 dias	132 (22,00)
≥ 30 dias	39 (6,50)

Na análise das comorbidades, a categoria mais frequente de antecedentes foi à relacionada às doenças do aparelho circulatório (58,00%), seguida de doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (28,66%), neoplasias (18,17%), doenças dos aparelhos respiratório (13,33%) e geniturinário (13,00%).

Neste estudo, observou-se taxa de mortalidade na UTI de 20%. A média do risco de morte na unidade calculada pelo SAPS II e LODS está descrita na Tabela 2. Para pacientes que morreram durante a internação na UTI, a média do risco de morte pelo SAPS II foi de 40,00% e do LODS, 31,38%.

Tabela 2 - Medidas descritivas das variáveis indicativas do risco de morte do paciente (SAPS II e LODS) na UTI - São Paulo, Brasil, 2006/2007

SAPS II	%
Média	25,49%
Desvio Padrão	22,12%
Moda	10,60%
Mediana	18,10%
LODS	
Média	21,43%
Desvio Padrão	18,66%
Moda	10,40%
Mediana	15,00%

Na Figura 1, observa-se que o risco de morte indicado pelo SAPS II foi maior do que o apontado pelo LODS em 58,67% dos pacientes. No entanto, em 41,17%, o LODS superou o SAPS II e, em apenas um caso os dois índices apresentaram a mesma indicação de probabilidade de óbito. Analisando-se os pacientes individualmente, observou-se que a diferença de risco de morte entre esses dois índices variou de 0% a 70,70%.

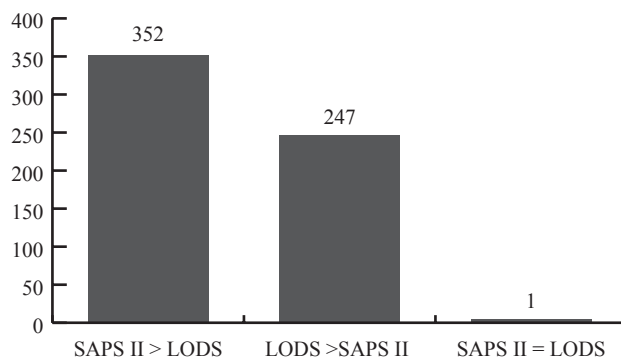


Figura 1 - Pacientes internados nas UTI segundo comparação de risco de morte pelo SAPS II e LODS - São Paulo, Brasil, 2006/2007 (n=600)

De acordo com o valor de p identificado na comparação das áreas sob a curva ROC, não houve diferença significativa entre SAPS II e LODS na predição de mortalidade dos pacientes na UTI (Tabela 3) e observa-se que as curvas dos dois índices estão bem próximas (Figura 2).

Tabela 3 - Comparação da capacidade preditiva do LODS e SAPS II para mortalidade em UTI, segundo área sob a curva ROC - São Paulo, Brasil, 2006/2007

Variável	Área sob a curva ROC	Intervalo de confiança de 95% para OR	Valor p [§]
LODS (risco de morte)	0,69	0,63 - 0,74	0,264
SAPS II (risco de morte)	0,71	0,66 - 0,76	

[§] teste Z

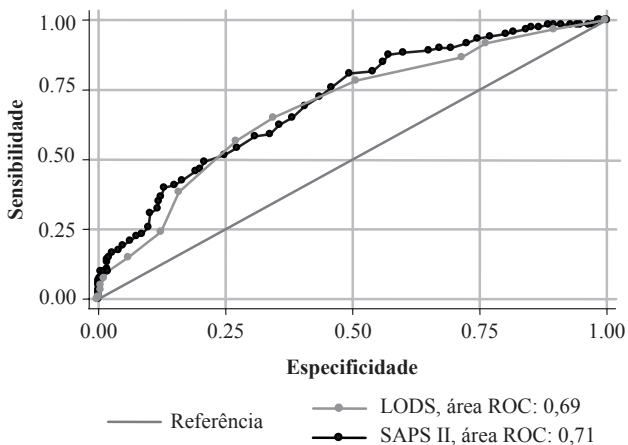


Figura 2 - Curva ROC dos índices SAPS II e LODS para predição de mortalidade em UTI - São Paulo, Brasil, 2006/2007

DISCUSSÃO

A análise da idade e sexo dos participantes do estudo corroborou com achados da literatura que apontam para uma clientela predominantemente de idosos nas UTI, além de maioria do sexo masculino⁽⁵⁻⁹⁾.

Pacientes provenientes do Pronto-Socorro e Centro Cirúrgico perfizeram cerca de 70% da amostra, porcenta-

gem similar a encontrada em outros estudos que analisaram clientela de UTI gerais⁽¹⁰⁻¹²⁾ e específicas⁽¹³⁾.

A média do tempo de permanência nas UTI foi elevada perante os achados de outras investigações^(7-10,12) e, entre as comorbidades observadas em maior frequência nos pacientes deste estudo estão as presentes no perfil de morbimortalidade da população brasileira⁽¹⁴⁾.

A frequência de mortes na UTI apresenta grande variabilidade na literatura^(6,8-10,13,15-18) e o resultado da mortalidade desta pesquisa encontra-se no intermédio dos valores observados nas demais. Essas diferenças na mortalidade podem ser atribuídas às características das UTI e clientela. Análise comparativa de UTI geral e especializadas fortaleceu tal pressuposto ao evidenciar maior mortalidade na UTI geral, 17,0%, perante 3% e 6% em unidades especializadas⁽⁵⁾.

A média de risco de morte pelo SAPS II foi de 25,49%, que equivale aproximadamente a 40 pontos nesse índice. Nesta investigação, a pontuação média do SAPS II quando comparada às demais pesquisas nacionais e internacionais revela valor ora semelhante^(8,15), ora mais baixo^(5,16) ou mais elevado^(6,17,19-20). Entre os estudos que utilizaram o SAPS II, destacam-se duas investigações que analisaram grandes amostras: uma com 16.646 pacientes admitidos em 17 UTI inglesas que revelou SAPS II médio de 34 pontos⁽¹⁹⁾ e outra, com um grupo de 14.400 pacientes admitidos na UTI além de 780 readmitidos na unidade; nesta última pesquisa os valores do SAPS II foram de 25 e 28, respectivamente⁽²⁰⁾. Portanto, o risco médio de 25,49% observado na admissão na UTI dos participantes da atual investigação e equivalente a 40 pontos do SAPS II, foi superior aos resultados dos estudos realizados com grandes amostras.

Na admissão da UTI, o risco médio de morte segundo o LODS foi de 21,43%, equivalente ao score cinco nesse instrumento, valor superior ao observado em investigações realizadas em UTI francesas⁽⁹⁾, inglesas⁽²⁰⁾ e austríacas⁽¹⁶⁾.

O score médio do LODS da atual investigação só apresentou equivalência ao observado em pesquisa que analisou 312 pacientes internados na UTI por mais de 72 horas⁽¹⁵⁾. No geral, o resultado do LODS da atual investigação indicou maior risco de morte do que o apresentado pelos participantes de estudos de outros países.

Investigações internacionais utilizam o SAPS II e o LODS como medida para prever o risco de morte do paciente na UTI e analisam a taxa de mortalidade encontrada em suas amostras^(8-9,15-17,19,21). Na atual pesquisa, a mortalidade observada na UTI (20,0%) foi compatível com o risco médio de morte da amostra, quando o SAPS II (25,50%) e o LODS (21,40%) foram utilizados.

Ao avaliar a capacidade discriminatória do SAPS II e LODS para predição de mortalidade nas UTI, os valores da área sob a curva ROC foram de 0,71 (IC 95%: 0,66-0,76) e 0,69 (IC 95%: 0,63-0,74), respectivamente, indicando uma moderada capacidade discriminatória do instrumento para identificar mortos e sobreviventes. Além disso, a similaridade das áreas sob a curva ROC apontada pelo p valor

indica desempenho equivalente na predição de mortalidade pelos dois instrumentos.

Como o observado neste estudo, outras investigações que analisaram os índices também identificaram moderada capacidade discriminatória na predição de mortalidade com valores de AUC do LODS de 0,60 a 0,72^(9,15,21-22) e do SAPS II de 0,72 a 0,75^(15,17, 21-22).

Por outro lado, estudos que apontam valores da AUC superiores a 0,80, que indicam excelente performance discriminatória, também foram observados na literatura científica em relação ao SAPS II e o LODS. Para o SAPS II, tais valores foram encontrados em dois estudos que analisaram o poder discriminatório desse índice frente a mortalidade em UTI gerais^(8,18), e em um estudo com pacientes neurocirúrgicos⁽¹⁹⁾. Em relação ao LODS, excelente performance foi apontada em um estudo prospectivo com 2893 pacientes admitidos em UTI clínicas, cirúrgicas e mistas⁽¹⁶⁾.

Na revisão de literatura sobre SAPS II e LODS foi encontrada somente uma investigação que realizou a análise comparativa das AUC dos dois índices. Este estudo identificou excelente capacidade discriminatória do SAPS II e LODS na predição de mortalidade (AUC > 0,80) em vítimas de trauma, sem diferença significativa entre as AUC⁽¹³⁾.

Ainda que se observe escassez de estudos que analisaram comparativamente o SAPS II e o LODS por meio de testes estatísticos, os resultados até então apresentados evidenciaram que esses instrumentos têm desempenho similar para estimar risco de mortalidade e, portanto, não há indicação de uso clínico preferencial de um dos índices.

Não obstante, quando diferentes pesquisas foram comparadas, houve indicação de diferença de desempenho (moderado ou excelente) observada em relação à capacidade discriminatória isolada do SAPS II e LODS e esta pode estar relacionada às características dos pacientes e das UTI presentes nas amostras. Em consequência, é interessante na continuidade dos estudos sobre esses índices, detalhar as características dos grupos de pacientes e das UTI e também compará-las perante aos diferentes desempenhos.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa permitiram concluir que o SAPS II e o LODS apresentam moderada capacidade discriminatória para predição de mortalidade em Unidades de Terapia Intensiva gerais e que existe equivalência no desempenho dos índices para estimar o risco de morte dos pacientes admitidos nessas unidades.

Os valores preditivos do SAPS II e LODS, encontrados neste estudo e em outras publicações, são aceitáveis e remetem à possibilidade do enfermeiro utilizá-lo na prática clínica para diferenciar grupos de pacientes com diferentes riscos de morte. Além disso, os resultados apontam que qualquer um dos dois índices pode ser utilizado pelo profissional quando pretende categorizar a gravidade da população dos pacientes de sua unidade ou avaliar a qualidade da assistência prestada.

REFERÊNCIAS

1. Andrei AM, Moura Junior DF, Almeida FP, Lagudis S. Índices prognósticos em terapia intensiva. In: Knobel E. Condutas no paciente grave. 3ª ed. São Paulo: Atheneu; 2006. p. 2055-79.
2. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA*. 1993;270(24):2957-63.
3. Le Gall JR, Klar J, Lemeshow S, Saulnier F, Alberti C, Artigas A, et al. The Logistic Organ Dysfunction system: a new way to assess organ dysfunction in the Intensive Care Unit. *JAMA*. 1996;276(10):802-10.
4. Brasil. Ministério da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n.466/MS/SVS, de 4 de junho de 1998. Dispõe sobre o regulamento técnico para o funcionamento dos serviços de tratamento intensivo [Internet]. Brasília; 1998 [citado 2011 fev. 6]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/466_98.htm
5. Queijo AF. Estudo comparativo da carga de trabalho de enfermagem em unidades de terapia intensiva geral e especializadas, segundo o Nursing Activities Score (NAS). [tese doutorado]. São Paulo: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2008.
6. Gonçalves LA, Padilha KG. Fatores associados à carga de trabalho de enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva. *Rev Esc Enferm USP*. 2007;41(4):654-52.
7. Feijó CAR, Leite Junior FO, Martins ACS, Furtado Junior AH, Cruz LLS, Meneses FA. Gravidade dos pacientes admitidos à Unidade de Terapia Intensiva de um hospital universitário brasileiro. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2006;18(1):18-21.
8. Strand K, Soreide E, Aardal S, Flaatten H. A comparison of SAPS II and SAPS 3 in a Norwegian intensive care unit population. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2009;53(5):595-600.
9. Timsit JF, Fosse JP, Troche G, De Lassence A, Alberti C, Garrouste-Orgeas M, et al. Calibration and discrimination by daily Logistic Organ Dysfunction scoring comparatively with daily Sequential Organ Failure Assessment scoring for predicting hospital mortality in critically ill patients. *Crit Care Med*. 2002;30(9):2003-13.
10. Silva MCM, Sousa RMC. Caracterização dos pacientes adultos e adolescentes das unidades de terapia intensiva do município de São Paulo. *Rev Paul Enferm*. 2002; 21(1):50-9.
11. Bastos PG, Sun X, Wagner DP, Knaus WA, Zimmerman JE. Application of the APACHE III prognostic system in Brazilian intensive care units: a prospective multicenter study. *Intensive Care Med*. 1996;22(6):564-70.
12. Conishi RMY, Gaidzinski RR. Nursing Activities Score (NAS) como instrumento para medir carga de trabalho de enfermagem em UTI adulto. *Rev Esc Enferm USP*. 2007;41(3):346-54.
13. Nogueira LS, Sousa RMC, Domingues CA. Severity of trauma victims admitted in Intensive Care Units: comparative study among different indexes. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2009;17(6):1037-42.
14. Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS. Informações de Saúde. Estatísticas de morbidade [Internet]. Brasília; 2010 [citado 2010 dez. 12]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sih/cnv/niuf.def>.
15. Timsit JF, Fosse JP, Troche G, De Lassence A, Alberti C, Garrouste-Orgeas M, Azoulay E, Chevret S, Moine P, Cohen Y. Accuracy of a composite score using daily SAPS II and LOD scores for predicting hospital mortality in ICU patients hospitalized for more than 72 h. *Intensive Care Med*. 2001;27(6):1012-21.
16. Metnitz PG, Lang T, Valentin A, Steltzer H, Krenn CG, Le Gall JR. Evaluation of the logistic organ dysfunction system for the assessment of organ dysfunction and mortality in critically ill patients. *Intensive Care Med*. 2001;27(6):992-8.
17. Jegal Y, Lee SI, Lee KH, Oh YM, Shim TS, Lim CM, et al. The clinical efficacy of GOCA scoring system in patients with acute respiratory distress syndrome. *J Korean Med Sci*. 2008;23(3):383-9.
18. Sakr Y, Reinhart K, Bloos F, Marx G, Russwurm S, Bauer M, et al. Time course and relationship between plasma selenium concentrations, systemic inflammatory response, sepsis, and multiorgan failure. *Br J Anaesth*. 2007;98(6):775-84.
19. Park SK, Chun HJ, Kim DW, Im TH, Hong HJ, Yi HJ. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II and Simplified Acute Physiology Score II in predicting hospital mortality of neurosurgical Intensive Care Unit patients. *J Korean Med Sci*. 2009;24(3): 420-6.
20. Metnitz PG, Fieux F, Jordan B, Lang T, Moreno R, Le Gall JR. Critically ill patients readmitted to intensive care units: lessons to learn? *Intensive Care Med*. 2003;29(2):241-8.
21. Carson SS, Bach PB. Predicting mortality in patients suffering from prolonged critical illness: an assessment of four severity-of-illness measures. *Chest*. 2001;120(3):928-33.
22. Jones AE, Fitch MT, Kline JA. Operational performance of validated physiologic scoring systems for predicting in-hospital mortality among critically ill emergency department patients. *Crit Care Med*. 2005;33(5):974-8.