

Azza Abd Elkader El Hamshary<sup>1</sup>, Seham Awad El Sherbini<sup>2</sup>, HebatAllah Fadel Elgebalay<sup>2</sup>, Samah Abdelkrim Amin<sup>1</sup>

1. Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Cairo University - Cairo, Egypt.  
2. Department of Pediatric Intensive Care, Faculty of Medicine, Cairo University - Cairo, Egypt.

## Prevalência da falência de múltiplos órgãos na unidade de terapia intensiva pediátrica: comparação dos escores *Pediatric Risk of Mortality III* e *Pediatric Logistic Organ Dysfunction* para predição de mortalidade

*Prevalence of multiple organ dysfunction in the pediatric intensive care unit: Pediatric Risk of Mortality III versus Pediatric Logistic Organ Dysfunction scores for mortality prediction*

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a frequência de falência de múltiplos órgãos primária e o papel da sepse como agente causal em pacientes pediátricos críticos; e calcular e avaliar a precisão dos escores *Pediatric Risk of Mortality III* (PRISM III) e *Pediatric Logistic Organ Dysfunction* (PELOD) para predizer os desfechos de crianças em estado crítico.

**Métodos:** Estudo retrospectivo, que avaliou dados de pacientes admitidos entre janeiro a dezembro de 2011 na unidade de terapia intensiva pediátrica do *Children's Hospital da Cairo University*.

**Resultados:** Dentre os 237 pacientes estudo, 72% tiveram falência de múltiplos órgãos e 45% sepse com falência de múltiplos órgãos. A taxa de mortalidade em pacientes com falência de múltiplos órgãos foi de 73%. Os fatores independentes de risco para óbito foram

ventilação mecânica e falência neurológica (OR: 36 e 3,3, respectivamente). O PRISM III foi mais preciso para prever óbito, com qui quadrado no teste de Hosmer-Lemeshow de 7,3 (df = 8; p = 0,5). A área sob a curva foi de 0,723 para o PRISM III e de 0,78 para o PELOD.

**Conclusão:** A falência de múltiplos órgãos esteve associada à elevada mortalidade. A sepse foi sua principal causa. Pneumonia, diarreia e infecções do sistema nervoso central foram as principais causas de sepse. O PRISM III teve melhor calibração do que o PELOD para prognóstico dos pacientes, apesar da elevada frequência da síndrome de falência de múltiplos órgãos.

**Descritores:** Insuficiência de múltiplos órgãos; Unidades de terapia intensiva pediátrica/estatística & dados numéricos; Criança

**Conflitos de interesse:** Nenhum.

Submetido em 4 de dezembro de 2015  
Aceito em 21 de maio de 2016

#### Autor correspondente:

HebatAllah Fadel Algebalay  
Department of Pediatrics, Faculty of Medicine  
Cairo University, 11562 Ali Basha  
Ebrahim St. Cairo, Egypt  
E-mail: heba\_elgebalay@hotmail.com

**Editor responsável:** Jefferson Pedro Piva

DOI: 10.5935/0103-507X.20170029

### INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que, anualmente, 10 milhões de crianças morrem em todo o mundo, e que 99% destes óbitos ocorrem nos países em desenvolvimento. Doença respiratória aguda e malária são as causas mais comuns de óbito em crianças abaixo dos 5 anos de idade nos países em desenvolvimento.<sup>(1)</sup> Muitas destas crianças têm risco de ter uma síndrome de falência de múltiplos órgãos (SFMO), que é uma causa importante de óbito na unidade de terapia intensiva (UTI).<sup>(2)</sup> Considera-se que uma resposta imune desregulada ou uma paralisia imunológica, na qual se perde a homeostasia, entre as reações pró-inflamatória e anti-inflamatória, sejam as chave para

o desenvolvimento da SFMO.<sup>(3)</sup> Por exemplo, os níveis de interleucina (IL) 8 estão claramente associados com piora da disfunção de órgãos dentro de 24 horas.<sup>(4)</sup>

Nos últimos 30 anos, desenvolveram-se diversos sistemas de pontuação para prever a morbidade e a mortalidade na UTI. Segundo Gregoire e Russel, tais sistemas de pontuação servem a quatro propósitos principais: ajudam a identificar candidatos adequados para estudos clínicos, quantificam a severidade da doença para tomada de decisões administrativas (como alocação de recursos), servem como uma ferramenta de auditoria para avaliar o desempenho da UTI e a qualidade dos cuidados, e ajudam a prever os desfechos do paciente.<sup>(5)</sup> Um escore que possa prever a gravidade da SFMO em crianças em condição crítica pode ser uma importante medida de resultados.

Dois sistemas de pontuação, o *Pediatric Logistic Organ Dysfunction* (PELOD) e o *Pediatric Risk of Mortality* (PRISM), são utilizados para quantificar a condição fisiológica em crianças e podem ser utilizados para computar o risco previsto de mortalidade. O PELOD é derivado dos critérios para SFMO. Como a SFMO é intimamente associada com a mortalidade na UTI pediátrica, o PELOD pode ser considerado um substituto para a probabilidade de óbito.<sup>(6)</sup> O PRISM III é um sistema de pontuação atualizado, de segunda geração, que inclui mais de 11 mil admissões consecutivas a 32 UTI pediátricas e que foi validado para utilização nos Estados Unidos.<sup>(7)</sup> Trata-se de um padrão amplamente aceito, em relação ao qual são comparado outros sistemas de pontuação. Segundo a literatura médica, o *Pediatric Index of Mortality* (PIM) e sua versão atualizada (PIM2) são escores prognósticos adicionais.<sup>(8)</sup> As avaliações do desempenho do PIM e do PIM2 nas UTI pediátricas de países com níveis baixo e médio de renda relataram excelente discriminação, porém uma baixa calibração dos escores.<sup>(9)</sup> Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a frequência de falência de múltiplos órgãos primária e o papel da sepse como agente causal em pacientes pediátricos críticos; e calcular e avaliar a precisão do PRISM III e do PELOD para prever os desfechos de crianças em estado crítico.

## MÉTODOS

Este estudo retrospectivo avaliou os dados de 237 pacientes admitidos entre janeiro de 2011 e dezembro de 2011 na UTI pediátrica do *Children's Hospital da Cairo University*. Para estimar a frequência de falência de múltiplos órgãos no dia 1 e determinar se os escores PELOD ou PRISM III calculados no primeiro dia eram superiores para predição do prognóstico, a falência de órgãos recebeu um valor numérico com utilização do PELOD, que

foi calculado dentro das primeiras 24 horas da apresentação da SFMO,<sup>(10)</sup> e as 16 variáveis da escala de pontuação PRISM III também foram aplicadas nas primeiras 24 horas após a admissão à UTI pediátrica.

Definiu-se e classificou-se sepse segundo a *International Consensus Conference on Pediatric Sepsis* de 2005.<sup>(11)</sup> Também utilizamos os critérios de falência de órgãos adaptados por Proulx.<sup>(12)</sup> O estudo excluiu casos de trauma, quemaduras e pós-operatório de cirurgia cardíaca, que foram admitidos em outras unidades especializadas. O estudo recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

A curva característica de operação do receptor (ROC) ajuda a avaliar a capacidade diagnóstica dos testes para discriminar a real condição dos pacientes, identificar os melhores valores de corte e comparar duas tarefas diagnósticas alternativas quando ambas as tarefas são utilizadas em um mesmo paciente.<sup>(13)</sup> Inserimos os dados de sensibilidade em comparação à especificidade por meio da curva ROC e da área sob a curva (AUC). A calibração se refere à concordância com os desfechos observados e os previstos (preditos). Os modelos são considerados bem calibrados quando as taxas de eventos previstos e observados são similares entre diferentes subgrupos (decis) de valores de risco estabelecidos. Utilizamos a análise de *goodness-of-fit* de Hosmer-Lemeshow para calibrar ambos os escores. Um valor de p superior a 0,05 foi indicativo de calibração aceitável.<sup>(14)</sup> Aplicamos análises de Cox, log-rank e regressão. Também coletamos dados referentes a idade, sexo, razão para admissão, tempo de permanência no hospital, necessidade de ventilação, duração da ventilação, condição pós-operatória, condição pós ressuscitação cardiopulmonar, sepse, número de sistemas de órgãos com falência, escala de coma de Glasgow e necessidade de utilizar inotrópicos.

## RESULTADOS

O estudo incluiu 237 pacientes (134 meninos e 103 meninas) com mediana de idade de 12 meses. Dentre os 237 pacientes, 72% tiveram SFMO, sendo que 45% tiveram sepse com SFMO. Falência pulmonar secundária à infecção do trato respiratório foi o diagnóstico primário (32%) mais frequente, seguido por pós-operatório de cirurgia de grande porte (16,5%). O estudo incluiu outras etiologias de SFMO, inclusive exposição a substâncias tóxicas, hemorragia intracraniana, erros inatos do metabolismo em crise aguda e rejeição de enxerto em cirurgias de interposição do cólon. O tempo mediano de permanência na UTI pediátrica foi de 7 dias (Tabela 1). Comparamos os pacientes admitidos com falência de um único órgão e os com SFMO (Tabela 2). A falência mais prevalente de órgão foi lesão renal aguda. Dentre os 94 pacientes (40%)

que morreram, as taxas de mortalidade por falência de órgão único e por SFMO foram, respectivamente, de 27% e 73%. As tabelas 3 e 4 mostram os preditores independentes para longa permanência no hospital e mortalidade em pacientes com SFMO.

**Tabela 1** - Análise descritiva da população do estudo

Variáveis N = 237	N (%)
Idade	134 (56,5)
1 ano ou menos	103 (43,5)
> 1 ano	12 (1 - 144)
Mediana, variação (meses)	
Sexo	
Masculino	134 (56,5)
Diagnóstico na admissão	
Infecção do trato respiratório	75 (31,6)
Pós-operatório	39 (16,5)
Gastroenterite	13 (5,5)
Infecção do SNC	10 (4,2)
Síndrome de Guillain-Baré	11 (4,6)
Hemorragia intracraniana	8 (3,4)
Estado epiléptico	8 (3,4)
Erro inato do metabolismo	5 (2,1)
Intoxicação exógena	5(2,1)
Anemia aplástica	2 (0,8)
PELOD, mediana (variação)	12 (1 - 52)
PRISM III, mediana (variação)	19 (9 - 42)
Disfunção de único órgão	66 (27,8)
Falência de múltiplos órgãos	171 (72,2)
Local da sepse na SFMO	
Sepse com FMO	77/171 (45)
Respiratório	44/77 (57)
Infecção da corrente sanguínea	10/77 (13)
TGI	13/77 (17)
SNC	10/77 (13)
Contagem de leucócitos ( $\times 10^9/L$ )	12,38 (1,1 - 48)
Leucopenia	19 (8)
Leucocitose	121(51)
Ventilação mecânica	156 (65,8)
Duração da ventilação mecânica, mediana (variação)	2 (1 - 120) dias
Mediana (variação)	7 (1 - 144) dias
> 7 dias	115 (48,5)
7 dias ou menos	122 (51,5)
Alta	143 (60,3)
Óbitos em geral	94 (39,7)

SNC - sistema nervoso central; PELOD - *Pediatric Logistic Organ Dysfunction*; PRISM - *Pediatric Risk of Mortality*; SFMO - síndrome de disfunção múltipla de órgãos; TGI - trato gastrointestinal.

O PRISM III teve uma boa calibração, conforme predito pela estimativa das diferenças entre as mortalidades observada e prevista entre todos os decis do risco de mortalidade para os escores PRISM III que foram estatisticamente insignificantes. Conforme demonstra a tabela 5, o qui quadrado de Hosmer-Lemeshow foi de 7,3 (*degree freedom* -  $df = 8$ ;  $p = 0,5$ ). O PELOD teve calibração ruim, segundo o teste de Hosmer-Lemeshow. Identificou-se uma diferença significativa entre as taxas observada e a prevista de mortalidade entre os decis de risco. Como demonstra a tabela 6, o valor do qui quadrado de Hosmer-Lemeshow foi de 29,9 ( $df = 7$ ;  $p < 0,001$ ). A figura 1 mostra os resultados da análise da curva ROC, segundo a qual o PRISM III revelou discriminação aceitável ( $AUC = 0,726$ ) para os pacientes que sobreviveram em comparação aos que morreram, e o PELOD demonstrou boa discriminação ( $AUC = 0,788$ ) entre óbito e sobrevivência. As figuras 1, 2 e a tabela 7 mostram que a probabilidade de sobrevivência diminuiu para os escores PRISM III superiores a 20 e para escores PELOD acima de 13 ( $p \leq 0,001$ ).

## DISCUSSÃO

A FMO é a principal causa de morte nas UTI pediátricas. Durante o período de observação de 1 ano de nosso estudo, a FMO respondeu por 72% dos diagnósticos de admissão à UTI. Outras áreas geográficas relataram taxas que variaram de 11% - 81%.<sup>(15-20)</sup> O acesso tardio aos cuidados terciários, a carência na implantação de um programa de suporte avançado à vida em pediatria e a baixa disponibilidade de leitos em UTI pediátricas limitam a admissão aos casos mais críticos. A elevada incidência de sepse também é um fator que colabora para as porcentagens de casos de SFMO, com taxa de 45% observada neste estudo. Esta taxa de SFMO com sepse é superior à mencionada por Typpo et al.<sup>(16)</sup> Os fatores de risco para um tempo prolongado de permanência no hospital são coerentes com os mencionados em estudos prévios.<sup>(21-23)</sup> Estudos de Nova Déli e dos Estados Unidos relatam taxas de mortalidade para SFMO no dia 1, respectivamente, de 50% e de 10%.<sup>(15,16)</sup> Pacientes ventilados com SFMO são 35 vezes mais propensos a morrer, e níveis na escala de coma de Glasgow abaixo de oito triplicam o risco de mortalidade. Estes dados diferem dos relatos de Costa et al., que mencionaram a necessidade de uso de fármacos vasoativos em vez de disfunção neurológica como preditor de mortalidade.<sup>(24)</sup> Koury et al. mencionaram que pacientes sépticos admitidos à UTI com um número maior de falência de órgãos tiveram uma taxa maior de mortalidade.<sup>(25)</sup>

**Tabela 2** - Análise comparativa da população do estudo segundo falência única ou múltipla de órgãos

Variáveis	FUO (28%) N (%)	FMO (72%) N (%)	Valor de p
Idade			
Mediana (variação)	12 m (1 - 144)	12 m (1 - 144)	0,801
Sexo			
Masculino	40/134 (29,9)	94/134 (70,1)	0,433
Necessidade de ventilação	46/156 (29,5)	110/156 (70,5)	0,0211
Duração da VM, mediana (variação)	3 dias (1 - 29)	2 dias (1 - 120)	0,607
Permanência no hospital em dias			
7 dias	33/115 (28,7)	82/115 (71,3)	0,777
Mediana (min-max)	7,5 (1 - 45)	7 (21-120)	0,636
Mortalidade	25 (26,6)	69 (73,4)	0,727
Falência metabólica	20/97 (20,6)	77/97 (79,4)	0,039*
Lesão renal aguda	3/31 (9,7)	28/31 (90,3)	0,015*
Falência neurológica	25/103 (24,3)	78/103 (75,7)	0,282
Falência cardiovascular	34/139 (24,5)	105/139 (75,5)	0,166
Falência respiratória	54/198 (27,3)	144/198 (72,7)	0,656
Falência hematológica	17/69 (24,6)	52/69 (75,4)	0,480
Lesão hepática	3/23 (13)	20/23 (87)	0,096
Contagem de plaquetas ( $\times 10^3/L$ ), mediana (variação)	321 (35 - 994)	330 (13 - 1368)	0,548
Contagem de leucócitos ( $\times 10^3/L$ ), mediana (variação)	(2 - 48)	(0 - 40)	0,206

m - meses; FUO - falência de único órgão; FMO - falência de múltiplos órgãos; VM - ventilação mecânica. \* Valor de p abaixo de 0,05 é considerado significativo.

**Tabela 3** - Análise de regressão logística multivariada identificando os fatores independentes de permanência prolongada no hospital em pacientes com falência de múltiplos órgãos

Variáveis	$\beta$	OR	IC95%	Valor de p
Ventilação mecânica	1,568	4,797	1,744 - 13,194	0,002
Lesão renal aguda	1,196	3,306	1,086 - 10,065	0,035
Uso de inotrópicos	0,989	2,688	1,062 - 6,804	0,037
Falência cardiovascular	0,883	2,419	1,015 - 5,766	0,046
Idade $\leq$ 1 ano	0,807	2,242	1,044 - 4,815	0,038

OR - odds ratio; IC95% - intervalo de confiança de 95%.

**Tabela 4** - Análise de regressão para fatores de risco de morte em pacientes com falência de múltiplos órgãos

Variáveis	$\beta$	OR	IC95%	Valor de p
Ventilação	3,473	35,616	3,743 - 42,6	0,002
Falência neurológica	1,205	3,338	1,285 - 8,860	0,015

OR - odds ratio; IC95% - intervalo de confiança de 95%.

Quando se compara com as 16 variáveis incluídas no PRISM III, o PELOD é mais fácil de calcular em uma UTI pediátrica atarefada. O PRISM III teve boas calibração e discriminação em nosso estudo, o que é compatível com a maioria dos relatos.<sup>(26-30)</sup> A validação do PRISM III fora da América do Norte demonstrou resultados mistos.

Estudo do Paquistão realizado por Qureshi et al. mostrou boas discriminação e calibração do PRISM III (AUC = 0,78 [0,67 - 0,89]; qui quadrado de 7,49; p = 0,49) em sua UTI pediátrica.<sup>(28)</sup> Choi et al. mostraram que o PRISM III predisse de forma precisa a mortalidade na UTI pediátrica (AUC = 0,79 [0,65 - 0,98]; p = 0,395).<sup>(29)</sup> Estudo da Índia mostrou bons desempenho discriminatório e calibração do PRISM III.<sup>(30)</sup> Outro estudo da Índia teve predição da mortalidade do PRISM III abaixo da observada em sua UTI pediátrica.<sup>(27)</sup> O novo algoritmo de predição do PRISM IV inclui as mesmas faixas de variáveis fisiológicas, com subcategorias para escores neurológicos e não neurológicos do PRISM, idade, origem da admissão, parada cardiopulmonar dentro das 24 horas antes da admissão, diagnóstico de câncer e sistemas com baixo risco com disfunção primária.<sup>(31)</sup>

Dois estudos validaram o PELOD.<sup>(32,33)</sup> No estudo de desenvolvimento para o PELOD, que incluiu 594 pacientes consecutivos e 51 óbitos, a discriminação pelo PELOD foi de 0,98  $\pm$  0,01 (AUC ROC  $\pm$  erro padrão). A calibração foi boa (p = 0,44, três graus de liberdade). Em estudo de validação de 1.806 pacientes consecutivos, a discriminação do PELOD foi de 0,91  $\pm$  0,01 (AUC ROC  $\pm$  erro padrão). A calibração foi boa (valor de p = 0,54, cinco

**Tabela 5** - Análise de *goodness-of-fit* de Hosmer-Lemeshow do *Pediatric Logistic Organ Dysfunction* e proporção padronizada de mortalidade em todos os decis de risco

PELOD	Sobreviventes (n = 143)		Não sobreviventes (n = 94)		PPM	IC95%	Valor de p
	Observado	Previsto	Observado	Previsto			
1	17	15.002	0	1.998	NA	NA	NA
2	23	25.993	7	4.007	1.747	0,764 - 3,456	0,135
3	34	26.674	2	9.326	0.214	0,036 - 0,709	0,016
4	18	20.630	11	8.370	1.314	0,691 - 2,284	0,363
5	11	17.745	15	8.255	1.817	1,056 - 2,930	0,019
6	23	16.240	10	16.760	0.597	0,303 - 1,064	0,099
7	9	12.970	20	16.030	1.248	0,783 - 1,893	0,321
8	7	6.232	17	17.768	0.957	0,576 - 1,501	0,855
9	1	1.513	12	11.487	1.045	0,566 - 1,776	0,880

PELOD - *Pediatric Logistic Organ Dysfunction*; PPM - proporção padronizada de mortalidade; IC95%: intervalo de confiança de 95%; NA - não se aplica. Hosmer-Lemeshow  $\chi^2$  (valor do qui quadrado) = 29,9, *degree of freedom* = 7;  $p < 0,001$  → calibração ruim.

**Tabela 6** - Análise de *goodness-of-fit* de Hosmer-Lemeshow para o *Pediatric Risk of Mortality III* e proporção padronizada de mortalidade entre todos os decis de risco

PRISM III	Sobreviventes (n = 143)		Não sobreviventes (n = 94)		PPM	IC95%	Valor de p
	Observado	Previsto	Observado	Previsto			
1	25	22.984	2	4.016	0.498	0,083 - 1,645	0,314
2	16	16.135	4	3.865	1.035	0,329 - 2,496	0,945
3	21	20.420	6	6.580	0.912	0,370 - 1,897	0,821
4	14	16.807	10	7.193	1.390	0,706 - 2,478	0,295
5	20	21.223	13	11.777	1.104	0,614 - 1,840	0,722
6	9	10.055	8	6.945	1.152	0,535 - 2,187	0,689
7	14	13.215	11	11.785	0.933	0,491 - 1,622	0,819
8	14	11.807	13	15.193	0.856	0,476 - 1,426	0,574
9	6	8.310	19	16.690	1.138	0,706 - 1,745	0,572
10	4	2.044	8	9.956	0.804	0,373 - 1,526	0,535

PRISM - *Pediatric Risk of Mortality*; PPM - proporção padronizada de mortalidade; IC95%: intervalo de confiança de 95%. Hosmer-Lemeshow  $\chi^2$  (valor do qui quadrado) = 7,3; *degree of freedom* = 8;  $p = 0,5$  → boa calibração.

**Tabela 7** - Análise da curva Característica de Operação do Receptor para as predições de mortalidade, segundo o *Pediatric Risk of Mortality III* e o *Pediatric Logistic Organ Dysfunction*

	AUC	IC95%	Corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	VPP (%)	VPN (%)	Precisão (%)
PELOD	0,788	0,729 - 0,846	≥ 13	70,2	69,9	60,6	78,1	70,0
Prism III	0,726	0,661 - 0,790	≥ 20	63,8	67,1	56,1	73,8	65,9

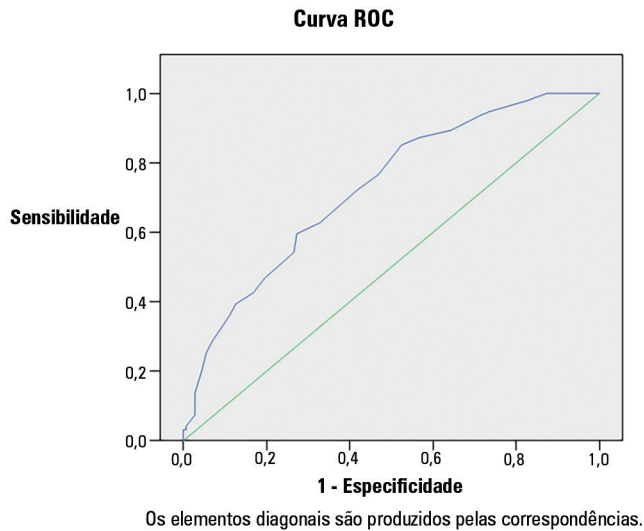
AUC - área sob a curva; IC95% - intervalo de confiança de 95%; VPP - valor preditivo positivo; VPN - valor preditivo negativo; PELOD - *Pediatric Logistic Organ Dysfunction*; PRISM - *Pediatric Risk of Mortality*.

graus de liberdade). Ao mostrar boa discriminação, nosso resultado concorda com os dados publicados.<sup>(32,33)</sup> Entretanto, o PELOD mostrou baixa calibração para diferenciar entre sobrevivência ou óbito. Em 2013, Leteurtre et al. publicaram o PELOD-2, que incluía a pressão arterial média e a lactatemia na disfunção cardiovascular, e excluía a disfunção hepática. O PELOD-2 mostrou boas discriminação e calibração para avaliar a gravidade da disfunção

dos órgãos.<sup>(34)</sup> Informações precisas sobre a mortalidade predita melhoram a comunicação com os pais com relação ao possível prognóstico.

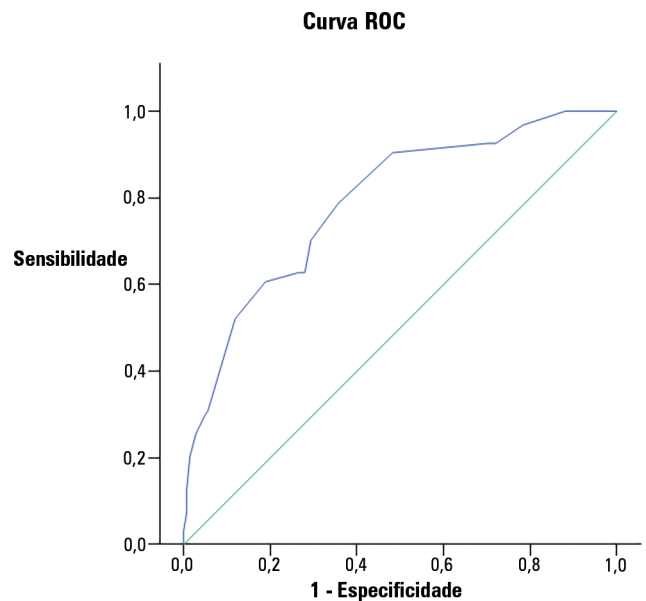
## CONCLUSÃO

Este estudo investigou a validade de dois sistemas de pontuação para predição dos desfechos em crianças com falência de múltiplos órgãos no dia 1, quando da admissão



**Figura 1** - Análise da curva de característica de operação do receptor do escore *Pediatric Risk of Mortality III* quanto à predição de mortalidade. ROC - característica de operação do receptor.

à unidade de terapia intensiva pediátrica, e foram caracterizados como elevada mortalidade e prolongada permanência na unidade de terapia intensiva. O PELOD teve baixa calibração para distinguir sobrevivência de óbito, o que foi coerente com a maioria dos estudos de validação externa, apesar da elevada frequência de falência de múltiplos órgãos em nossa unidade. O PRISM III indicou calibração apropriada para diferenciar entre óbito e sobrevivência. No entanto, é necessária melhor validação do PRISM IV e do PELOD-2 nas condições de unidades de terapia intensiva pediátrica.



**Figura 2** - Análise da curva característica de operação do receptor para o escore *Pediatric Logistic Organ Dysfunction* para predição da mortalidade. ROC - Característica de Operação do Receptor.

## AGRADECIMENTOS

À toda equipe da unidade de terapia pediátrica de nosso hospital. Também estendemos nosso agradecimento especial ao chefe de nosso departamento, Dr. Ahmed El Beleidy.

## ABSTRACT

**Objectives:** To assess the frequency of primary multiple organ failure and the role of sepsis as a causative agent in critically ill pediatric patients; and calculate and evaluate the accuracy of the Pediatric Risk of Mortality III (PRISM III) and Pediatric Logistic Organ Dysfunction (PELOD) scores to predict the outcomes of critically ill children.

**Methods:** Retrospective study, which evaluated data from patients admitted from January to December 2011 in the pediatric intensive care unit of the Children's Hospital of the University of Cairo.

**Results:** Out of 237 patients in the study, 72% had multiple organ dysfunctions, and 45% had sepsis with multiple organ dysfunctions. The mortality rate in patients with multiple organ

dysfunction was 73%. Independent risk factors for death were mechanical ventilation and neurological failure [OR: 36 and 3.3, respectively]. The PRISM III score was more accurate than the PELOD score in predicting death, with a Hosmer-Lemeshow  $\chi^2$  (Chi-square value) of 7.3 (df = 8, p = 0.5). The area under the curve was 0.723 for PRISM III and 0.78 for PELOD.

**Conclusion:** A multiple organ dysfunctions was associated with high mortality. Sepsis was the major cause. Pneumonia, diarrhea and central nervous system infections were the major causes of sepsis. PRISM III had a better calibration than the PELOD for prognosis of the patients, despite the high frequency of the multiple organ dysfunction syndrome.

**Keywords:** Multiple organ failure; Intensive care units, pediatric/statistics & numerical data; Child

## REFERÊNCIAS

1. Bryce J, Boschi-Pinto C, Shibuya K, Black RE; WHO Child Health Epidemiology Reference Group. WHO estimates of the causes of death in children. *Lancet*. 2005;365(9465):1147-52.
2. Ferreira AM, Sakr Y. Organ dysfunction: general approach, epidemiology, and organ failure scores. *Semin Respir Crit Care Med*. 2011;32(5):543-51.
3. Ramírez M. Multiple organ dysfunction syndromes. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2013;43(10):273-7.
4. Machado FR, Sanches LC, Azevedo LC, Brunialti M, Lourenço D, Noguti MA, et al. Associação entre a evolução da disfunção orgânica e as concentrações de citocinas na fase inicial do choque séptico. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2011;23(4):426-33.
5. Gregoire G, Russel JA. Assessment of severity of illness. In: Hall JB, Schmidt GA, Wood LD, editors. *Principles of Critical Care*. 2nd ed. New York: McGraw Hill; 1998. p. 57-69.
6. Garcia PC, Eulmesekian P, Branco RG, Perez A, Sffoglia A, Olivero L, et al. External validation of the paediatric logistic organ dysfunction score. *Intensive Care Med*. 2010;36(11):116-22.
7. Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. PRISM III: an updated Pediatric Risk of Mortality score. *Crit Care Med*. 1996;24(5):743-52.
8. Slater A, Shann F, Pearson G; Pediatric Index of Mortality (PIM) Study Group. PIM2: a revised version of the Pediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med*. 2003;29(2):278-85.
9. Taori RN, Lahiri KR, Tullu MS. Performance of PRISM (Pediatric Risk of Mortality) score and PIM (Pediatric Index of Mortality) score in a tertiary care pediatric ICU. *Indian J Pediatr*. 2010;77(3):267-71.
10. Leteurtre S, Martinot A, Duhamel A, Proulx F, Grandbastien B, Cotting J, et al. Validation of the paediatric logistic organ dysfunction (PELOD) score: prospective, observational, multicentre study. *Lancet*. 2003;362(9379):192-7.
11. Goldstein B, Giroir B, Randolph A; International Consensus Conference on Pediatric Sepsis. International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med*. 2005;6(1):2-8.
12. Proulx F, Fayon M, Farrell CA, Lacroix J, Gauthier M. Epidemiology of sepsis and multiple organ dysfunction syndromes in children. *Chest*. 1996;109(4):1033-7.
13. Kummar R, Indrayan A. Receiver operating characteristic (ROC) curve for medical researchers. *Indian Pediatr*. 2011;48(4):277-87.
14. Lemeshow S, Hosmer DW Jr. A review of goodness of fit statistics for use in the development of logistic regression models. *Am J Epidemiol*. 1982;115(1):92-106.
15. Khilnani P, Sarma D, Zimmerman J. Epidemiology and peculiarities of pediatric multiple organ dysfunction syndrome in New Delhi, India. *Intensive Care Med*. 2006;32(11):1856-62.
16. Typpo KV, Petersen NJ, Hallman DM, Markovitz BP, Mariscalco MM. Day 1 multiple organ dysfunction syndrome is associated with poor functional outcome and mortality in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med*. 2009;10(5):562-70.
17. Leclerc F, Leteurtre S, Duhamel A, Grandbastien B, Proulx F, Martinot A, et al. Cumulative influence of organ dysfunctions and septic state on mortality of critically ill children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(4):348-53.
18. Tantaléan JA, León RJ, Santos AA, Sánchez E. Multiple organ dysfunction syndrome in children. *Pediatr Crit Care Med*. 2003;4(2):181-5.
19. Goh A, Lum L. Sepsis, severe sepsis and septic shock in paediatric multiple organ dysfunction syndrome. *J Paediatr Child Health*. 1999;35(5):488-92.
20. Honna L, Triratna S, Triwani T, Theodoros T. Use of pediatric logistic organ dysfunction in determining prognostic among pediatric intensive care unit patients. *Paediatr Indones*. 2010;50(6):347-50.
21. Alkandari O, Eddington KA, Hyder A, Gauvin F, Ducruet T, Gottesman R, et al. Acute kidney injury is an independent risk factor for pediatric intensive care unit mortality, longer length of stay and prolonged mechanical ventilation in critically ill children: a two-center retrospective cohort study. *Crit Care*. 2011;15(3):R146.
22. González-Cortés R, López-Herce-Cid J, García-Figueroa A, Tesoro-Carcedo G, Botrán-Prieto M, Carrillo-Álvarez A. [Prolonged stay in pediatric intensive care units: mortality and healthcare resource consumption]. *Med Intensiva*. 2011;35(7):417-23. Spanish.
23. Marcin JP, Slonim AD, Pollack MM, Ruttimann UE. Long-stay patients in the pediatric intensive care unit. *Crit Care Med*. 2001;29(3):652-7.
24. Costa GA, Delgado AF, Ferraro A, Okay TS. Application of the Pediatric Risk of Mortality (PRISM) score and determination of mortality risk factors in a tertiary pediatric intensive care unit. *Clinics (Sao Paulo)*. 2010;65(11):1087-92.
25. Koury JC, Lacerda HR, Barros Neto AJ. Fatores de risco associados à mortalidade em pacientes com sepse em unidade de terapia intensiva de hospital privado de Pernambuco. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007;19(1):23-30.
26. El-Nawawy A. Evaluation of the outcome of patients admitted to the pediatric intensive care unit in Alexandria using the pediatric risk of mortality (PRISM) score. *J Trop Pediatr*. 2003;49(2):109-14.
27. Thukral A, Lodha R, Irshad M, Arora NK. Performance of Pediatric Risk of Mortality (PRISM), Pediatric Index of Mortality (PIM), and PIM2 in a pediatric intensive care unit in a developing country. *Pediatr Crit Care Med*. 2006;7(4):356-61.
28. Qureshi AU, Ali AS, Ahmad TM. Comparison of three prognostic scores (PRISM, PELOD and PIM 2) at pediatric intensive care unit under Pakistani circumstances. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2007;19(2):49-53.
29. Choi KM, Ng DK, Wong SF, Kwok KL, Chow PY, Chan CH, et al. Assessment of the Pediatric Index of Mortality (PIM) and the Pediatric Risk of Mortality (PRISM) III score for prediction of mortality in a paediatric intensive care unit in Hong Kong. *Hong Kong Med J*. 2005;11(2):97-103.
30. Taori RN, Lahiri KR, Tullu MS. Performance of PRISM (Pediatric Risk of Mortality) score and PIM (Pediatric Index of Mortality) score in a tertiary care pediatric ICU. *Indian J Pediatr*. 2010;77(3):267-71.
31. Pollack MM, Holubkov R, Funai T, Dean JM, Berger JT, Wessel DL, Meert K, Berg R, Newth CJ, Harrison RE, Carcillo J, Dalton H, Shanley T, Jenkins TL, Tamburro R; Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Collaborative Pediatric Critical Care Research Network. The Pediatric Risk of Mortality Score: Update 2015. *Pediatr Crit Care Med*. 2016;17(1):2-9.
32. Leteurtre S, Martinot A, Duhamel A, Gauvin F, Grandbastien B, Nam TV, et al. Development of pediatric multiple organ dysfunction score: use of two strategies. *Med Decis Making*. 1999;19(4):399-410.
33. Leteurtre S, Duhamel A, Grandbastien B, Lacroix J, Leclerc F. Paediatric logistic organ dysfunction (PELOD) score. *Lancet*. 2006;367(9514):897; author reply 900-2. Erratum for Validation of the paediatric logistic organ dysfunction (PELOD) score: prospective, observational, multicentre study. [*Lancet*. 2003]
34. Leteurtre S, Duhamel A, Salleron J, Grandbastien B, Lacroix J, Leclerc F, Groupe Francophone de Réanimation et d'Urgences Pédiatriques (GFRUP). PELOD-2: an update of the pediatric logistic organ dysfunction score. *Crit Care Med*. 2013;41(7):1761-73.