

Talita Machado Levi<sup>1,2</sup>, Sérgio Pinto de Souza<sup>3</sup>, Janine Garcia de Magalhães<sup>3</sup>, Márcia Sampaio de Carvalho<sup>3</sup>, André Luiz Barreto Cunha<sup>3</sup>, João Gabriel Athayde de Oliveira Dantas<sup>4</sup>, Marília Galvão Cruz<sup>5</sup>, Yasmin Laryssa Moura Guimarães<sup>5</sup>, Constança Margarida Sampaio Cruz<sup>6,7</sup>

# Comparação dos critérios RIFLE, AKIN e KDIGO quanto à capacidade de predição de mortalidade em pacientes graves

*Comparison of the RIFLE, AKIN and KDIGO criteria to predict mortality in critically ill patients*

1. Departamento de Clínica Médica, Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC - Itabuna (BA), Brasil.
2. Departamento de Clínica Médica, Faculdade do Sul - Itabuna (BA), Brasil.
3. Programa de Residência de Clínica Médica, Hospital Santo Antonio, Obras Assistenciais Irmã Dulce - Salvador (BA), Brasil.
4. Curso Acadêmico, Faculdade de Tecnologia e Ciências - FTC - Salvador (BA), Brasil.
5. Curso Acadêmico, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - Salvador (BA), Brasil.
6. Programa de Pós-Graduação em Medicina e Saúde Humana, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - Salvador (BA), Brasil.
7. Coordenação de Pesquisa Multidisciplinar, Hospital Santo Antônio, Obras Sociais Irmã Dulce - Salvador (BA), Brasil.

## RESUMO

**Objetivo:** A lesão renal aguda é uma complicação comum em pacientes gravemente enfermos, sendo os critérios RIFLE, AKIN e KDIGO utilizados para sua classificação. Esse trabalho teve como objetivo a comparação dos critérios citados quanto à capacidade de predição de mortalidade em pacientes gravemente enfermos.

**Métodos:** Estudo de coorte prospectiva, utilizando como fonte de dados prontuários médicos. Foram incluídos todos os pacientes admitidos na unidade de terapia intensiva. Os critérios de exclusão foram tempo de internamento menor que 24 horas e doença renal crônica dialítica. Os pacientes foram acompanhados até a alta ou óbito. Para análise dos dados, foram utilizados os testes *t* de Student, qui-quadrado, regressão logística multivariada e curva ROC.

**Resultados:** A média de idade foi de 64 anos, com mulheres e afrodescendentes

representando maioria. Segundo o RIFLE, a taxa de mortalidade foi de 17,74%, 22,58%, 24,19% e 35,48% para pacientes sem lesão renal aguda e em estágios *Risk*, *Injury* e *Failure*, respectivamente. Quanto ao AKIN, a taxa de mortalidade foi de 17,74%, 29,03%, 12,90% e 40,32% para pacientes sem lesão renal aguda, estágio I, estágio II e estágio III, respectivamente. Considerando o KDIGO 2012, a taxa de mortalidade foi de 17,74%, 29,03%, 11,29% e 41,94% para pacientes sem lesão renal aguda, estágio I, estágio II e estágio III, respectivamente. As três classificações apresentaram resultados de curvas ROC para mortalidade semelhantes.

**Conclusão:** Os critérios RIFLE, AKIN e KDIGO apresentaram-se como boas ferramentas para predição de mortalidade em pacientes graves, não havendo diferença relevante entre os mesmos.

**Descritores:** Lesão renal aguda; Incidência; Mortalidade; Prognóstico; Unidades de terapia intensiva

**Conflitos de interesse:** Nenhum.

Submetido em 11 de setembro de 2013

Aceito em 13 de dezembro de 2013

### Autor correspondente:

Constança Margarida Sampaio Cruz  
Avenida Dom João VI, 275 - Brotas  
CEP: 40296-000 - Salvador (BA), Brasil  
E-mail: constancacruz@yahoo.com.br

DOI: 10.5935/0103-507X.20130050

## INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias de cuidados em saúde e o aumento da expectativa de vida resultam em maior número de pacientes com patologias múltiplas e complexas que requerem tratamento em ambiente de terapia intensiva. A ocorrência de lesão renal aguda (LRA) é comum nesse tipo de paciente e trata-se de uma séria complicação no âmbito de doenças graves, principalmente quando há relação com sepse e síndrome da disfunção de múltiplos órgãos. Na literatura, a LRA responde por significativa morbidade e uma taxa de mortalidade que varia de 20 a 80%.<sup>(1-6)</sup>

Numa tentativa de uniformizar a definição e classificação da LRA, foram criados os critérios *Risk*, *Injury*, *Failure*, *Loss*, *End-Stage* (RIFLE) e *Acute*

*Kidney Injury Network* (AKIN). Atualmente, esses critérios são os mais utilizados para classificar a LRA em função da creatinina sérica e da diurese.

O critério RIFLE se baseia na definição de três estágios de LRA (*Risk, Injury e Failure*), que têm como base alterações da creatinina sérica juntamente dos valores do débito urinário, configurando os estágios de disfunção renal. Esse critério se baseia também em outros dois estágios, entendidos como desfechos clínicos, correspondentes a situações mais graves e de pior prognóstico (*Loss e End-Stage*). O critério RIFLE tem sido amplamente avaliado no que diz respeito à sua aplicação no acompanhamento de pacientes graves. Como resultado, alguns estudos mostram que esse critério tem grande relevância para diagnóstico, classificação e avaliação da progressão da lesão renal, bem como para predição de óbito nesse grupo de pacientes.<sup>(3,7,8)</sup>

O critério AKIN surgiu do trabalho conjunto de nefrologistas e intensivistas, com o intuito de tornar o critério RIFLE mais sensível e com maior reprodutibilidade.<sup>(7)</sup> Diversas evidências sugeriram que mesmo pequenas modificações na creatinina sérica podem se associar a aumento da mortalidade.<sup>(6)</sup> O critério AKIN propôs uma nova definição, levando em conta essas menores alterações nos valores da creatinina sérica, bem como o estabelecimento de um período de 48 horas para determinar a alteração na creatinina (não havendo necessidade primária de correlação com o valor basal) e ainda a necessidade de terapia de substituição renal (TSR) é levada em conta. Uma grande vantagem do critério AKIN é a não utilização da creatinina basal do indivíduo. Para a comparação dos valores desse biomarcador de acordo com o AKIN, duas medidas são necessárias: uma inicialmente (que corresponde à basal utilizada pelo RIFLE) e uma obtida após 48 horas. Pacientes com alteração primária da creatinina sérica  $>0,3\text{mg/dL}$  ou aumento  $\geq 150$  a 199% em relação à primeira medida são classificados como possuindo lesão em estágio 1 (o que corresponderia ao estágio *Risk* do RIFLE). Quando o aumento da creatinina sérica é de 200 a 299% em relação à primeira aferição, o paciente é classificado como estágio 2 (correspondendo ao grau *Injury* do RIFLE). Por fim, estão agrupados os pacientes que apresentam aumento  $\geq 300\%$  em relação à creatinina inicial ou uma creatinina sérica  $\geq 4,0\text{mg/dL}$  com uma elevação abrupta de pelo menos  $0,5\text{mg/dL}$  ou início de TSR (o que corresponde ao grau *Failure* do RIFLE)<sup>(7,9)</sup> A classificação proposta pelo RIFLE possui duas deficiências principais. A primeira é a de que depende diretamente da obtenção do valor basal de creatinina do enfermo, que não necessariamente reflete o estado do acometimento renal. Em segundo lugar, não há definição de um estágio específico que venha a abranger

os pacientes que necessitam de TSR.<sup>(10)</sup> Nesse sentido, podemos entender que as modificações para a confecção do AKIN são relevantes.

Devido à elevada incidência de LRA em grandes unidades de terapia intensiva (UTI), bem como sua participação expressiva na alta taxa de mortalidade desses centros,<sup>(4)</sup> o estudo comparativo entre os critérios RIFLE e AKIN como preditores de óbito em pacientes gravemente enfermos é de grande relevância. Vale ressaltar que trabalhos nessa mesma linha foram realizados em algumas regiões como Europa, América do Norte e Austrália, cuja população analisada foi predominantemente caucasiana.<sup>(3,4,8)</sup> No entanto, tais trabalhos foram de delineamento retrospectivo, enquanto que o presente estudo tem desenho prospectivo e, desse modo, excelência na qualidade dos dados.

Mais recentemente, foram propostas pelo *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) *Acute Kidney Injury Work Group*<sup>(11)</sup> alterações para estadiamento de LRA. Essa nova classificação foi importante e original para a prática clínica principalmente no que diz respeito ao critério tempo. O KDIGO abrange tanto os critérios AKIN como RIFLE, contemplando alterações de creatinina dentro de 48 horas ou queda do ritmo de filtração glomerular em 7 dias. Além disso, acrescentou ao estágio 3 do AKIN indivíduos menores de 18 anos com taxa de filtração glomerular  $<35\text{mL/min}$  e também aqueles com creatinina sérica  $>4,0\text{mg/dL}$  (valor absoluto). Nosso objetivo foi avaliar prospectivamente a habilidade preditiva para óbito desses três critérios de classificação da LRA.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo de coorte prospectiva, utilizando amostra do tipo sistemática por meio da inclusão de casos consecutivamente internados em UTI entre 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2011. Como fonte de dados, foram utilizados prontuários médicos referentes aos pacientes internados na UTI de um hospital geral situado no nordeste do Brasil. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Santo Antônio - Obras Sociais Irmã Dulce, sob o parecer número 49.342. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado por todos os pacientes ou seus responsáveis. O estudo foi conduzido seguindo as recomendações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Todos os pacientes incluídos foram acompanhados da admissão na UTI até a alta ou óbito. Os pacientes admitidos com tempo de internamento  $<24$  horas e pacientes portadores de doença renal crônica dialítica foram excluídos.

As variáveis dependentes foram LRA e óbito por qualquer causa. Já dentre as variáveis independentes, citam-se: idade, gênero, etnia, procedência, creatinina e potássio séricos, necessidade de intervenção cirúrgica de caráter eletivo ou emergencial, escore de APACHE II, volume de cristalóide administrado em 24 horas, volume urinário a cada 6 horas, uso de drogas vasoativas, pressão arterial média (PAM) medida por qualquer método, necessidade de diálise e presença ou não das seguintes condições: *diabetes mellitus*, hipertensão arterial sistêmica, politraumatismo, insuficiência cardíaca/choque cardiogênico, infecção e sepse/choque séptico.

Os dados foram analisados por meio do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 14.0. Foi realizada estatística descritiva para estimativas de frequências, medidas de tendência central e de dispersão. O teste *t* de Student foi feito para comparar médias e o teste qui-quadrado para comparação de proporções. A curva ROC (sigla do inglês *receiver operating characteristic*) foi utilizada para avaliação do poder discriminatório de óbito dos critérios AKIN, RIFLE e KDIGO. Por fim, foi realizada a análise de regressão logística multivariada para determinar a associação entre esses critérios e mortalidade.

## RESULTADOS

Foram estudados 190 pacientes, sendo que a média de idade foi de 64,00±17,17. O gênero predominante foi o feminino - 105 pacientes (55,30%) eram mulheres, enquanto 85 pacientes (44,70%) eram homens. Nesse estudo, a etnia que mais prevaleceu foi a afrodescendente, correspondendo a 142 (74,70%) dos pacientes. Os não afrodescendentes corresponderam a 48 pacientes, ou seja, 25,30%. Foi observado o uso de drogas vasoativas em 55 pacientes, ou seja, 28,95% da amostra. A mediana do escore APACHE encontrada nesse estudo foi de 15 (9,5). Em relação às patologias, observa-se que, dos 190 pacientes analisados, 125 (65,80%) revelaram hipertensão arterial sistêmica, 89 (46,80%) possuíam insuficiência cardíaca/choque cardiogênico, 79 (42,00%) apresentaram sepse/choque séptico e 63 (33,2%) eram portadores de *diabetes mellitus*. Esses e outros dados estão disponíveis na tabela 1.

A tabela 2 mostra uma tabulação cruzada entre os critérios RIFLE e AKIN, com concordância de 34,74% na classificação para paciente sem LRA; 29,47% de concordância para a classificação estágio I do AKIN e *Risk* do RIFLE; 6,31% de concordância para a classificação estágio II do AKIN e *Injury* do RIFLE; e 14,21% de concordância para a classificação estágio III do AKIN e *Failure* do RIFLE.

**Tabela 1** - Características demográficas e clínico-laboratoriais basais de pacientes gravemente enfermos (N=190)

Características	Resultado
Idade em anos	64,00±17,17
Gênero	
Feminino	105 (55,30)
Masculino	85 (44,70)
Etnia	
Afrodescendente	142 (74,70)
Não afrodescendente	48 (25,30)
Uso de droga vasoativa	55 (28,95)
Escore APACHE	15 (5,5-24,5)
Procedência do paciente	
Centro cirúrgico	58 (30,53)
Enfermaria	58 (30,53)
Pronto atendimento	43 (22,63)
Outro hospital	16 (8,42)
Hemodinâmica	14 (7,37)
Creatinina sérica (mg/dL)	1,22±0,71
K <sup>+</sup> sérico (mEq/L)	4,02±1,35
Volume administrado (mL/24 horas)	2.953,00 (1.018-4.888)
Débito urinário	1.400,00 (210-2.590)
Sepse/choque séptico	79 (42,00)
Insuficiência cardíaca/choque cardiogênico	89 (46,80)
<i>Diabetes mellitus</i>	63 (33,2)
Hipertensão arterial sistêmica	125 (65,80)
Cirurgia eletiva	51 (26,80)
Cirurgia de emergência	21 (11,10)
Temperatura	35,73±3,39
PAM (mmHg)	91,02±22,71
FC	89,20±23,46
FR	20,13±6,80
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	298,03 (123,12-472,94)
pH	7,39±0,09
Na <sup>+</sup> sérico (mEq/L)	139,37±15,23
Hematócrito (%)	34,11±7,98
Leucograma (mm <sup>3</sup> )	11.600,00 (3.600-19.600)
Glasgow	11,75±3,17

K<sup>+</sup> sérico - potássio sérico; PAM - pressão arterial média; FC - frequência cardíaca; FR - frequência respiratória; PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> - pressão arterial de oxigênio/fracção inspirada de oxigênio; Na<sup>+</sup> sérico - sódio sérico. Resultados expressos em número (%), média±desvio padrão e mediana (intervalo interquartil).

Segundo o critério RIFLE, a taxa de mortalidade encontrada foi de 11 (17,74%), 14 (22,58%), 15 (24,19%) e 22 (35,48%) para pacientes sem LRA, em estágios *Risk*, *Injury* e *Failure*, respectivamente. Quanto ao AKIN, a taxa de mortalidade foi de 11 (17,74%) sem LRA, 18 (29,03%) em estágio 1, 8 (12,90%) em estágio 2 e 25 (40,32%) em

**Tabela 2** - Tabulação cruzada de pacientes classificados pelo RIFLE versus AKIN

AKIN	RIFLE				Total (AKIN)
	Sem LRA	Risk	Injury	Failure	
Sem LRA	66 (34,74)	0	2 (1,05)	2 (1,05)	70(36,84)
Estágio 1	4 (2,10)	56 (29,47)	10 (5,26)	1 (0,53)	71 (37,37)
Estágio 2	0	0	12 (6,31)	3 (1,58)	15 (7,89)
Estágio 3	1 (0,53)	2 (1,05)	4 (2,10)	27 (14,21)	34 (17,89)
Total (RIFLE)	71 (37,37)	58 (30,53)	28 (17,74)	33 (17,37)	190 (100)

LRA - lesão renal aguda. Número de pacientes classificados nas respectivas fases da LRA pelos critérios AKIN ou RIFLE são tabulados de maneira cruzada, uns contra os outros. Os resultados estão expressos em número e percentual. Campos sombreados indicam os pacientes designados para o mesmo grau de LRA por ambos os sistemas de classificação.

estágio 3. Considerando as alterações sugeridas pelo KDIGO 2012, encontramos taxa de mortalidade de 17,74%, 29,03%, 11,29% e 41,94% para pacientes sem LRA, estágio I, estágio II e estágio III, respectivamente (Tabela 3).

**Tabela 3** - Taxa de mortalidade estratificada pelos critérios RIFLE e AKIN

	Total (N=190)	Óbito (N=62)	Não óbito (N=128)
<b>RIFLE</b>			
Sem LRA	71 (37,4)	11 (17,74)	60 (46,87)
Risk	58 (30,5)	14 (22,58)	44 (34,37)
Injury	28 (14,7)	15 (24,19)	13 (10,16)
Failure	33 (17,4)	22 (35,48)	11 (8,59)
<b>AKIN</b>			
Sem LRA	70 (36,8)	11 (17,74)	59 (46,09)
Estágio 1	71 (37,4)	18 (29,03)	53 (41,40)
Estágio 2	15 (7,9)	8 (12,90)	7 (5,47)
Estágio 3	34 (17,9)	25 (40,32)	9 (7,03)
<b>KDIGO</b>			
Sem LRA	70 (36,8)	11 (17,74)	59 (46,09)
Estágio 1	71 (37,4)	18 (29,03)	53 (41,40)
Estágio 2	14 (7,36)	7 (11,29)	7 (5,47)
Estágio 3	35 (18,42)	26 (41,94)	9 (7,03)

Resultados expressos por n absoluto (percentagem válida).

Quando foi testada a associação entre mortalidade e os critérios RIFLE, AKIN e KDIGO, o resultado encontrado para o primeiro critério apresentou odds ratio (OR) igual a 0,56 com intervalo de confiança de 95% (IC95%) de 0,27-1,12; 2,82, com IC95%=1,25-6,39 e 5,85, com IC95%=2,61-13,12, nos estágios *Risk*, *Injury* e *Failure*, respectivamente. Já o resultado encontrado no AKIN foi OR de 0,58, com IC 95%=0,30-1,11 no estágio 1; 2,56, com IC95%=0,88-7,42 no estágio 2; e 8,93, com IC95%=3,83-20,83 no estágio 3. Quanto ao KDIGO, encontraram-se OR de 0,58, com IC95%=0,30-1,11 para o estágio 1; OR de 2,2, com IC95%=0,74-6,58 para o

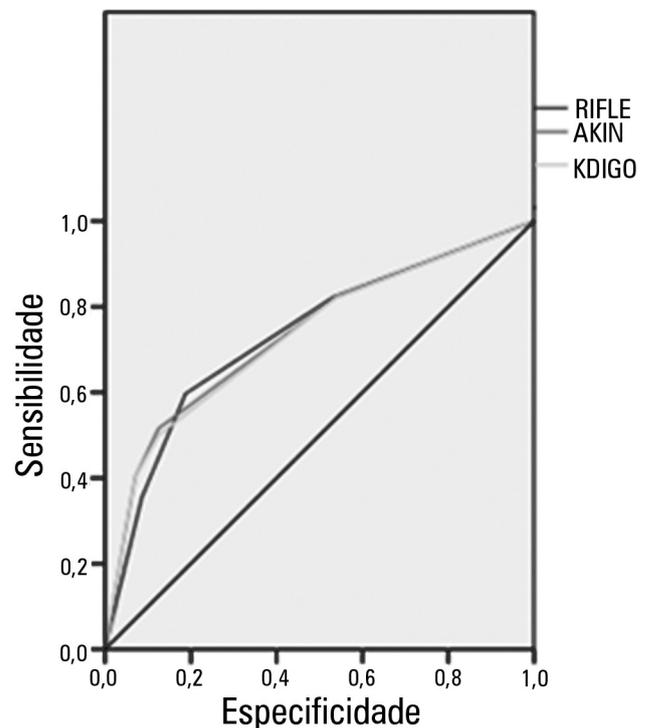
estágio 2 e OR de 9,55, com IC95%=4,10-22,22 para o estágio 3 (Tabela 4).

**Tabela 4** - Associação entre mortalidade e os critérios RIFLE, AKIN e KDIGO

	Odds ratio (IC95%)	Odds ratio (IC95%) ajustado para idade e escore APACHE II
<b>Critério RIFLE</b>		
<i>Risk</i>	0,56 (0,27-1,12)	0,48 (0,19-1,21)
<i>Injury</i>	2,82 (1,25-6,39)	1,19 (0,40-3,47)
<i>Failure</i>	5,85 (2,61-13,12)	4,12 (1,45-11,72)
<b>Critério AKIN</b>		
Estágio 1	0,58 (0,30-1,11)	0,56 (0,24-1,30)
Estágio 2	2,56 (0,88-7,42)	2,60 (0,64-10,52)
Estágio 3	8,93 (3,83-20,83)	4,40 (1,47-13,16)
<b>Critério KDIGO</b>		
Estágio 1	0,58 (0,30-1,11)	0,56 (0,24-1,30)
Estágio 2	2,2 (0,74-6,58)	2,30 (0,54-9,76)
Estágio 3	9,55 (4,10-22,22)	4,74(1,60-14,03)

\* Valores referentes ao odds ratio com intervalo de confiança 95% (IC95%) para os critérios RIFLE e AKIN. Análise de regressão logística multivariada.

A *area under the ROC curve* (AUROC) calculada foi 0,735 para o critério RIFLE, 0,74 para o AKIN e de 0,733 para O KDIGO, com p<0,001 para os três critérios (Figura 1).



**Figura 1** - Curva ROC e capacidade discriminatória para óbito em pacientes graves segundo os critérios RIFLE, AKIN e KDIGO.

## DISCUSSÃO

O estudo aqui apresentado se desenvolveu a partir de uma coorte de pacientes com elevada mediana de idade. Esse dado está em concordância com outros estudos realizados em âmbito de UTI, nos quais também foram avaliados parâmetros relacionados ao desenvolvimento de distúrbios renais.<sup>(5,7,8)</sup>

Uma importante peculiaridade amostral presente neste estudo é o fato de a maioria dos pacientes ser de etnia afrodescendente, refletindo a realidade populacional na qual está inserido o serviço em que esta pesquisa foi realizada.<sup>(12)</sup> Esse quesito poderia funcionar superestimando a incidência de LRA, porquanto pacientes de tal etnia possuem maior propensão ao desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica, que é uma doença conhecidamente associada a distúrbios renais.<sup>(13-16)</sup>

Percebe-se que tanto o critério RIFLE quanto o AKIN e o KDIGO funcionam utilizando os mesmos parâmetros laboratoriais e de débito urinário para a estratificação nos estágios de lesão renal preestabelecidos. Portanto, qualquer viés que possa vir a comprometer a veracidade dos valores atuará sobre ambos os índices, diminuindo, assim, as influências dos mesmos sobre o resultado.<sup>(7)</sup>

Uma revisão de literatura realizada por meio de pesquisa em bases de dados médico-científicas consagradas analisou diversos estudos relevantes, publicados de janeiro de 2000 a junho de 2011, com o intuito de definir consensualmente os parâmetros para LRA. Dentre as importantes conclusões expressadas pela revisão, foi encontrado que não há superioridade clara entre os critérios RIFLE e AKIN para o estabelecimento de LRA, bem como os resultados relativos à mortalidade são similares independentemente da classificação utilizada.<sup>(6)</sup> Tais achados estão em consonância com os resultados do presente estudo. No entanto, especialistas consideram que o índice AKIN pode ser preferível, já que possui a capacidade de detectar LRA mais cedo, justamente por levar em conta valores menores dos biomarcadores.<sup>(6)</sup>

O primeiro estudo a comparar os critérios RIFLE e AKIN relacionando-os com a LRA em um ambiente de UTI foi publicado em 2008, conduzido por Bagshaw et al. Esse grande estudo, realizado com mais de 120 mil pacientes, concluiu que a formulação do AKIN, a partir do renomado critério RIFLE, não foi significativa no sentido de trazer vantagens substanciais.<sup>(7)</sup> Apesar do grande N amostral e de ser um estudo multicêntrico, o referido estudo teve limitações relacionadas ao fato de ser retrospectivo, a saber: não teve o dado de necessidade de diálise e nem o

débito urinário a cada 6 horas, o que pode ter levado a erros de classificação nos diferentes estágios da LRA.

De acordo com os dados numéricos apresentados nos resultados deste trabalho, percebe-se que, essencialmente, não houve diferença significativa entre as taxas de LRA e mortalidade, quando se comparam os resultados expressados pelos critérios RIFLE e AKIN. Esse fato é concordante com outros estudos semelhantes na literatura médico-científica.<sup>(5-7,17,18)</sup> No entanto, alguns estudos mostram que, apesar de pequenas, há diferenças entre a capacidade de diagnosticar LRA quando se comparam os critérios RIFLE e AKIN. Alguns desses estudos referem-se ao RIFLE como um preditor de maior sensibilidade,<sup>(10,19)</sup> enquanto outros já apontam o AKIN como uma melhor ferramenta de classificação,<sup>(20,21)</sup> apesar de ambos expressarem resultados muito semelhantes quanto à predição de óbito.

Como demonstrado na literatura, em trabalhos de metodologia semelhante acerca desse mesmo tema, espera-se que as taxas de mortalidade cresçam a partir da progressão dos estágios iniciais para os subsequentes, de acordo com a classificação RIFLE e AKIN.<sup>(6)</sup> Todavia, devido a um N amostral reduzido, o presente trabalho não foi capaz de mostrar relação estatisticamente significativa entre a severidade da LRA e a progressão das taxas de mortalidade entre os diferentes estágios. Entretanto, encontramos maiores taxas de mortalidade associadas aos estágios III do AKIN e KDIGO, bem como ao *Failure* do RIFLE. Além disso, tanto os estágios III do AKIN quanto do KDIGO, quanto o *Failure* do RIFLE, foram associados a uma maior chance de óbito seja na análise univariada como também na multivariada, com ajuste para idade e score de APACHE II com significância estatística (Tabelas 3 e 4).

Para corroborar os achados deste estudo, pode-se analisar a disposição da curva ROC. Como explicitado nos resultados anteriormente citados, a AUROC para o critério RIFLE, AKIN e KDIGO foi de 0,735, 0,74 e 0,733, respectivamente, com  $p < 0,001$  para os três critérios. Neste contexto, há semelhança desses valores com os encontrados na literatura, em trabalhos que abordaram o mesmo tema principal.<sup>(5,7,22-24)</sup>

Embora o presente estudo não seja original, visto o assunto já ter sido abordado em outras populações, ele tem como principal ponto forte seu delineamento prospectivo, enquanto muitos estudos se basearam em consultas a grandes bancos de dados, como foi o caso do estudo de Bagshaw et al.<sup>(7)</sup> Isso permitiu que as classificações, segundo RIFLE e AKIN, levassem em conta o débito urinário a cada 6 horas, assim como valores relacionados a elevações

na creatinina sérica e necessidade de diálise, eliminando potenciais vieses de classificação. Além disso, as recentes alterações propostas pelo KDIGO<sup>(11)</sup> também foram comparadas com o RIFLE e o AKIN quanto à sua habilidade preditiva para mortalidade. Devem também ser apontadas como limitações do nosso estudo o fato de se tratar de centro único e o número de pacientes incluídos.

## CONCLUSÃO

Tanto o escore RIFLE quanto o AKIN e o KDIGO apresentaram-se como bons preditores de mortalidade em pacientes graves, não havendo diferença entre a capacidade de predição de óbito entre eles. Esses escores apresentaram boa discriminação para óbito.

## ABSTRACT

**Objective:** Acute kidney injury is a common complication in critically ill patients, and the RIFLE, AKIN and KDIGO criteria are used to classify these patients. The present study's aim was to compare these criteria as predictors of mortality in critically ill patients.

**Methods:** Prospective cohort study using medical records as the source of data. All patients admitted to the intensive care unit were included. The exclusion criteria were hospitalization for less than 24 hours and death. Patients were followed until discharge or death. Student's t test, chi-squared analysis, a multivariate logistic regression and ROC curves were used for the data analysis.

**Results:** The mean patient age was 64 years old, and the majority of patients were women of African descent. According to

RIFLE, the mortality rates were 17.74%, 22.58%, 24.19% and 35.48% for patients without acute kidney injury (AKI) in stages of Risk, Injury and Failure, respectively. For AKIN, the mortality rates were 17.74%, 29.03%, 12.90% and 40.32% for patients without AKI and at stage I, stage II and stage III, respectively. For KDIGO 2012, the mortality rates were 17.74%, 29.03%, 11.29% and 41.94% for patients without AKI and at stage I, stage II and stage III, respectively. All three classification systems showed similar ROC curves for mortality.

**Conclusion:** The RIFLE, AKIN and KDIGO criteria were good tools for predicting mortality in critically ill patients with no significant difference between them.

**Keywords:** Acute kidney injury; Incidence; Mortality; Prognosis; Intensive care units

## REFERÊNCIAS

- Metnitz PG, Krenn CG, Steltzer H, Lang T, Ploder J, Lenz K, et al. Effect of acute renal failure requiring renal replacement therapy on outcome in critically ill patients. *Crit Care Med.* 2002;30(9):2051-8.
- Thadhani R, Pascual M, Bonventre JV. Acute renal failure. *N Engl J Med.* 1996;334(22):1448-60.
- Hoste EA, Clermont G, Kersten A, Venkataraman R, Angus DC, De Bacquer D, et al. RIFLE criteria for acute kidney injury are associated with hospital mortality in critically ill patients: a cohort analysis. *Crit Care.* 2006;10(3):R73.
- Mehta RL, Pascual MT, Soroko S, Savage BR, Himmelfarb J, Ikizler TA, Paganini EP, Chertow GM; Program to Improve Care in Acute Renal Disease. Spectrum of acute renal failure in the intensive care unit: the PICARD experience. *Kidney Int.* 2004;66(4):1613-21.
- Chang CH, Lin CY, Tian YC, Jenq CC, Chang MY, Chen YC, et al. Acute kidney injury classification: comparison of AKIN and RIFLE criteria. *Shock.* 2010;33(3):247-52.
- Valette X, du Cheyron D. A critical appraisal of the accuracy of the RIFLE and AKIN classifications in defining "acute kidney insufficiency" in critically ill patients. *J CritCare.* 2013;28(2):116-25.
- Bagshaw SM, George C, Bellomo R; ANZICS Database Management Committee. A comparison of the RIFLE and AKIN criteria for acute kidney injury in critically ill patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2008;23(5):1569-74.
- Uchino S, Kellum JA, Bellomo R, Doig GS, Morimatsu H, Morgera S, Schetz M, Tan I, Bouman C, Macedo E, Gibney N, Tolwani A, Ronco C; Beginning and Ending Supportive Therapy for the Kidney (BEST Kidney) Investigators. Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study. *JAMA.* 2005;294(7):813-8.
- Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, Levin A; Acute Kidney Injury Network. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care.* 2007;11(2):R31.
- Joannidis M, Metnitz B, Bauer P, Schusterschitz N, Moreno R, Druml W, et al. Acute kidney injury in critically ill patients classified by AKIN versus RIFLE using the SAPS 3 database. *Intensive Care Med.* 2009;35(10):1692-702.
- Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int Suppl.* 2012;2(Suppl 1):1-138.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Cidades. Informações sobre os municípios brasileiros. Bahia. Salvador [Internet]. [citado 2013 Dec 4]. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=292740&search=bahia|salvador>
- Rose DE, Farmer MM, Yano EM, Washington DL. Racial/ethnic differences in cardiovascular risk factors among woman veterans. *J Gen Intern Med.* 2013; Suppl2:S524-8.
- Sarafidis PA, Georgianos P, Bakris GL. Resistant hypertension—its identification and epidemiology. *Nat Rev Nephrol.* 2013;9(1):51-8. Review. Erratum in: *Nat Rev Nephrol.* 2013;9(9):492. Review. Erratum in: *Nat Rev Nephrol.* 2013;9(9):492.
- Hunte HE, Mentz G, House JS, Schulz AJ, Williams DR, Elliott MR, et al. Variations in hypertension-related outcomes among Blacks, Whites and Hispanics in two large urban areas and in the United States. *Ethn Dis.* 2012;22(4):391-7.
- Zhang H, Rodriguez-Monguio R. Racial disparities in the risk of developing obesity-related diseases: a cross-sectional study. *Ethn Dis.* 2012;22(3):308-16.

17. Tülübas EK, Demir G, Duman E, Altun D, ÇetingökH, Hergünel O, et al. Monitoring of renal function in patients with RIFLE and AKIN scores to compare the effects on mortality and morbidity in ICU. *MedJ Bakirköy*. 2013;9(2):69-72.
18. Englberger L, Suri RM, Li Z, Casey ET, Daly RC, Dearani JA, et al. Clinical accuracy of RIFLE and Acute Kidney Injury Network (AKIN) criteria for acute kidney injury in patients undergoing cardiac surgery. *Crit Care*. 2011;15(1):R16.
19. Kompoti M, Paridou A, Stefanatou E, Koutsodimitropoulos I, Iordanidou O, Markou N, et al. Acute kidney injury predicts mortality in critically ill patients: a comparison of RIFLE and AKIN classifications. *Intensive Care Med*. 2010;36(2 Suppl):S175.
20. Ratanarat R, Skulratanasak P, Tangkawattanukul N, Hantawee pant C. Clinical accuracy of RIFLE and Acute Kidney Injury Network (AKIN) criteria for predicting hospital mortality in critically ill patients with multi-organ dysfunction syndrome. *J Med Assoc Thai*. 2013;96Suppl2:S224-31.
21. Jiang F, Chen YH, Liang XL, Xu LX, Ma GP, Hu PH, et al. [The sensitivity and accuracy of RIFLE and AKIN criteria for acute kidney injury diagnosis in intensive care unit patients]. *Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2011;23(12):759-62. Chinese.
22. Yan X, Jia S, Meng X, Dong P, Jia M, Wan J, et al. Acute kidney injury in adult postcardiotomy patients with extracorporeal membrane oxygenation: evaluation of the RIFLE classification and the Acute Kidney Injury Network criteria. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2010;37(2):334-8.
23. Robert AM, Kramer RS, Dacey LJ, Charlesworth DC, Leavitt BJ, Helm RE, Hernandez F, Sardella GL, Frumiento C, Likosky DS, Brown JR; Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Cardiac surgery-associated acute kidney injury: a comparison of two consensus criteria. *Ann Thorac Surg*. 2010;90(6):1939-43.
24. Lopes JA, Fernandes J, Jorge S, Neves J, Antunes F, Prata MM. An assessment of the RIFLE criteria for acute renal failure in critically ill HIV-infected patients. *Crit Care*. 2007;11(1):401.