

Fatores associados à mortalidade em uma população com lesão renal aguda submetidos a hemodiálise no Peru

Factors associated with mortality in a population with acute kidney injury undergoing hemodialysis in Peru

Autores

Percy Herrera-Añazco ¹

Alvaro Taype-Rondan ²

Josmel Pacheco-Mendoza ³

J Jaime Miranda ²

¹ Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

² Universidad Peruana Cayetano Heredia.

³ Universidad San Ignacio de Loyola.

Data de submissão: 4/1/2016.

Data de aprovação: 8/2/2017.

Correspondência para:

Percy Herrera-Añazco.

Universidad Peruana de

Ciencias Aplicadas.

Olavegoya 1879 Dpto 701

Lima, Peru.

E-mail: silamud@gmail.com

DOI: 10.5935/0101-2800.20170029

RESUMO

Introdução: Os pacientes com lesão renal aguda (LRA) nos países em desenvolvimento são descritos como jovens, com menos comorbidades, com LRA unifactorial e com menor mortalidade em relação aos pacientes nos países desenvolvidos. **Objetivo:** Avaliar a mortalidade em pacientes com LRA submetidos à hemodiálise (HD) e seus fatores associados num país em desenvolvimento. **Métodos:** Estudo retrospectivo. As variáveis demográficas, clínicas e de mortalidade foram coletadas de pacientes que apresentaram LRA e foram submetidos à HD entre janeiro de 2014 e dezembro de 2015 em um hospital nacional de referência em Lima, Peru. As razões de risco (RR) e os intervalos de confiança de 95% (IC 95%) foram estimados através da regressão de Poisson. **Resultados:** Analisaram-se os dados de 72 pacientes com LRA submetidos à HD, sendo 66,7% com idade inferior a 64 anos e 40,2% de todos os pacientes morreram durante a HD. A análise bruta mostrou maior mortalidade entre os que usaram vasopressores, mas menor mortalidade entre aqueles com valores de creatinina > 8,9 mg/dL. A análise ajustada mostrou que haver tido um nível de creatinina > 8,9 mg/dL, comparado com um nível de creatinina < 5,2 mg/dL no momento do início da HD, foi associado com uma probabilidade de morte 74% menor. **Conclusão:** Quatro em cada dez pacientes com LRA submetidos a HD morrem. Níveis mais elevados de creatinina foram associados com menor probabilidade de mortalidade.

Palavras-chave: diálise renal; lesão renal aguda; mortalidade; unidades de terapia intensiva.

ABSTRACT

Introduction: Patients with acute kidney injury (AKI) in developing countries are described in a profile of young age, with less comorbidities, with unifactorial, and with a lower mortality compared to patients in developed countries. **Objective:** To assess mortality in patients with acute kidney injury undergoing hemodialysis (HD) and its associated factors in a developing country setting. **Methods:** Retrospective study. Demographic, clinical, and mortality variables were collected from patients who presented AKI and underwent HD between January 2014 and December 2015 at a national reference hospital in Lima, Peru. Risk ratios (RR) and 95% confidence intervals (95%CI) were estimated through Poisson regressions. **Results:** Data from 72 patients with AKI that underwent HD were analyzed, 66.7% of them were < 64 years old, and 40.2% of all patients died undergoing HD. Crude analysis showed higher mortality among those who used vasopressors, but lower mortality among those with creatinine values > 8.9 mg/dL. The adjusted analysis showed that having had a creatinine level of > 8.9 mg/dL, compared to a creatinine level of < 5.2 mg/dL at the time of initiating HD, was associated with 74% less probability of death. **Conclusion:** Four out of every ten AKI patients undergoing HD die. Higher levels of creatinine were associated with lower probability of mortality.

Keywords: acute kidney injury; intensive care units; mortality; renal dialysis.

INTRODUÇÃO

A Insuficiência renal aguda (IRA) é uma doença comum, com aproximadamente

13 milhões de pessoas sofrendo dela no mundo todo, contabilizando 1,7 milhão de mortes por ano.^{1,2} A IRA está associada

a altos gastos nos sistemas de saúde, chegando a 1,72 bilhões de dólares por ano no Reino Unido.³ Dadas as limitações no atendimento à saúde, as doenças renais representam um grande desafio no Peru.⁴

Na América Latina, uma recente revisão sistêmica descobriu que a incidência de IRA é de 29,6%, com uma mortalidade geral de 38,9% - que varia de acordo com o local onde a avaliação é conduzida, sendo maior entre os pacientes da unidade de terapia intensiva.² No entanto, essa revisão sistêmica avaliou os estudos conduzidos no Brasil, sua generalização para os outros países latino-americanos é limitada. No Peru, entre os anos de 2002 e 2004, um estudo realizado em um hospital nacional descobriu que a incidência de IRA entre pacientes hospitalizados era de 21 a 39 pacientes por ano, com estimativas de mortalidade de 39%,⁵ parecidas com aquela da revisão recentemente relatada.² No entanto, as estimativas de mortalidade naqueles pacientes com IRA em hemodiálise (HD) não foram estabelecidas.

Secundo a *Kidney Disease: Melhorando os Resultados Globais (KDIGO)*,⁶ pacientes com IRA são divididos em três estágios, dependendo da gravidade da lesão renal aguda; e aqueles no Estágio 3 são pacientes que potencialmente necessitam de HD, caso haja uma sobrecarga de fluido ou alteração eletrolítica, e no equilíbrio ácido-base, que pode comprometer a vida.⁶ Embora os pacientes que necessitem de HD representam 2,3% do total de pacientes com IRA, sua mortalidade associada tem sido muito alta, atingindo quase 50%.^{1,2}

Foi sugerido que os casos de IRA em países em desenvolvimento, como o Peru, poderiam ter um perfil epidemiológico diferente daqueles que ocorrem em países desenvolvidos.¹ Pacientes com IRA nos países em desenvolvimento tendem a ser mais jovens, com IRA unifatorial, com menos comorbidades, e tendem a ter menores taxas de mortalidade.¹ Quase 80% dos estudos publicados sobre o tema de IRA vêm de países de alta renda,² e a maioria dos estudos latino-americanos exploraram fatores associados à IRA em geral,⁷⁻¹² mas não as complicações decorrentes da HD que é necessária. Portanto, investigar o perfil de pacientes com IRA submetidos a HD expandirá o conjunto de evidências ligadas à IRA em ambientes de baixa renda e contribuirá para os esforços de tomada de decisão na região. O objetivo deste estudo foi avaliar a mortalidade em pacientes com IRA em HD de um país em desenvolvimento e seus fatores associados.

MÉTODOS

TIPO DE ESTUDO

Estudo retrospectivo de pacientes com idade superior a 18 anos, com diagnóstico de IRA, que foram admitidos para HD no Departamento de Nefrologia do Hospital Nacional 2 de Mayo (HN2M) em Lima, Peru, entre os meses de janeiro de 2014 e dezembro de 2015.

O HN2M é um hospital nacional de referência com uma unidade de HD equipada com 11 máquinas de hemodiálise. Uma delas é portátil, para aqueles pacientes que não possam ir à unidade e também precisam ser tratados. O tratamento dos pacientes com IRA geralmente é coberto pelo Sistema Integrado de Saúde do Peru, e todos os pacientes recebem HD intermitente, que é o tipo de HD disponível no HN2M.

PARTICIPANTES

Dado que este é um estudo focado em pacientes com IRA, pacientes admitidos à diálise com diagnóstico de doença renal crônica e com intoxicação suscetível a diálise, p. Ex. Intoxicação por metanol, foram excluídos. Além disso, os pacientes com diagnóstico de IRA que foram encaminhados por outros hospitais, e que já iniciaram HD antes do encaminhamento foram excluídos, dado que os dados laboratoriais necessários antes da HD e os critérios clínicos utilizados pelos médicos para iniciar HD eram desconhecidos.

VARIABLES

Nosso principal resultado foi avaliar o óbito durante a hospitalização. O óbito foi avaliado com base nos registros de enfermagem do Serviço de Nefrologia do HN2M, que avalia eventos associados aos pacientes durante a internação.

As variáveis demográficas e clínicas dos pacientes, como idade, gênero, local de origem no hospital no momento em que a HD foi iniciada [recuperação pós-operatória, hospitalização ou unidade de terapia intensiva (ICU)], e uso de ventilador mecânico e vasopressores no momento em que a HD foi prescrita, foram coletados a partir do registro de controle epidemiológico, dentro do Serviço de Nefrologia. Os pacientes foram considerados como provenientes de uma UTI caso tivessem estado anteriormente em uma UTI, unidade de cuidados intermediários ou unidade de traumatismo e choque no momento em que começaram a HD.

Dados laboratoriais como creatinina, hemoglobina, bicarbonato (HCO_3) e potássio (K) também foram coletados a partir dos registros dos pacientes no Serviço de Nefrologia. Esses valores laboratoriais foram categorizados em tercís. Para a medida da creatinina, utilizou-se o método Jaffe; para a medição de eletrólitos, utilizou-se a técnica da química seca; para a hemoglobina, utilizou-se o método Sysmex de sulfato de louro de sódio (SLS) e, para a medição de gases arteriais, utilizou-se o método de potenciometria com eletrodos. Os resultados desses exames foram levados em consideração ao tomar a decisão de iniciar a HD. A decisão de iniciar a diálise foi tomada pelo nefrologista do serviço que avaliou o paciente.

O diagnóstico de IRA foi confirmado segundo a avaliação realizada pelo nefrologista do serviço que cuidou do paciente e que indicou a HD com base em critérios clínicos, como a função renal e a ultrassonografia antes da hospitalização em si.⁶ Na mesma medida, o escore de gravidade individual foi incluído, tendo a IRA sido causada por cirurgia ou não, bem como o motivo da indicação de diálise, também definida pelo nefrologista do serviço, segundo o que estava indicado na história clínica registrada no Serviço de Nefrologia. O índice de severidade individual é calculado da seguinte forma, e foi validado em nosso país, registrando que um valor superior a 0,74 está associado a um maior risco de óbito:¹³

Índice de severidade = 0.032^* (idade em décadas) - 0.086^* (sexo masculino) - 0.109^* (nefrotóxico) + 0.109^* (oligúria) + 0.116^* (hipotensão) + 0.122^* (icterícia) + 0.15^* (coma) - 0.154^* (Consciência normal) + $0,182^*$ (ventilação mecânica) + $0,21$.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada usando o software STATA v14.0. As variáveis foram descritas através de medidas de tendência central, medidas de dispersão, frequências absolutas e relativas.

Para avaliar os fatores associados ao óbito, realizamos regressões brutas e ajustadas de Poisson, com variações robustas e Razões de Risco calculadas (RR), e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%). Para a análise ajustada, foram incluídas todas as variáveis que apresentaram evidência de forte associação ($p < 0,10$) com mortalidade na análise bruta.

Este estudo usou dados secundários sem identificação, obtidos dos registros de controle epidemiológico do Serviço de Nefrologia do HN2M, que apenas incluem o número de registro médico, sem a possibilidade de identificar pessoalmente os pacientes. Portanto, este estudo não foi submetido à revisão pelo comitê de ética do hospital.

RESULTADOS

Nos anos de 2014 e 2015, 270 pacientes iniciaram HD no HN2M e 72 deles apresentaram diagnóstico de IRA.

Dos 72 pacientes, 66,7% tinham 63 anos ou menos, 48,6% eram do sexo feminino, 45,8% estavam internados na UTI e 80,6% eram casos não-cirúrgicos de IRA. Com relação às características clínicas, 48,6% dos pacientes necessitaram de ventilação mecânica, 43,1% necessitaram de vasopressores no momento em que a HD foi prescrita e 69,4% deles apresentaram escore individual de severidade inferior a 0,74. A principal indicação para iniciar a HD foi a sobrecarga de fluido, seguida de encefalopatia urêmica. As características demográficas e clínicas adicionais estão descritas na Tabela 1.

De todos os pacientes com IRA em HD, 29 (40,2%) morreram e 17 (58,6%) dos que evoluíram para óbito estavam na UTI. Entre os falecidos, 10 (34,5%) morreram no primeiro dia de início da HD e 22 (75,9%) morreram 15 dias após o início da HD (Figura 1).

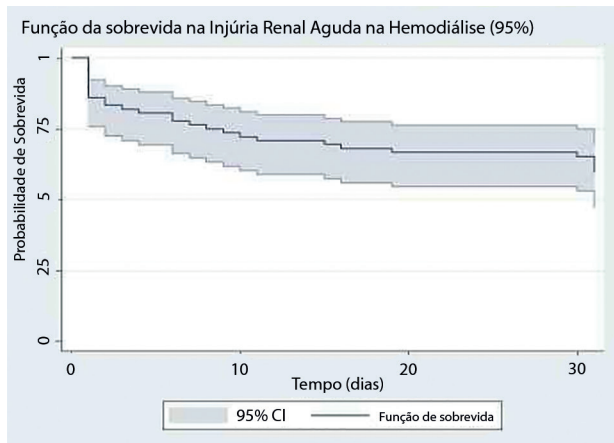
A análise bruta mostrou forte associação entre a necessidade de vasopressores e o óbito, duplicando o risco de mortalidade, mas essa associação não foi significativa na análise ajustada. Por outro lado, a análise bruta e ajustada mostrou que um nível de creatinina $> 8,9$ mg/dL, em comparação com um nível de creatinina $< 5,2$ mg/dL no momento do início da HD, esteve fortemente associado à menor mortalidade por IRA (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Nosso estudo revela que cerca de 40% dos pacientes com IRA em HD evoluíram para óbito, quase 60% deles morreram quando foram previamente admitidos em UTI. Depois de controlar os possíveis fatores confundentes, um alto nível de creatinina no momento da admissão para HD foi considerado um fator protetor contra a mortalidade.

TABELA 1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PACIENTES DO ESTUDO, E ANÁLISE BRUTA (N = 72)

Características	Vivos N = 43	Falecidos N = 29	RR (95%CI)	p
Idade (anos)				
16 a 49	15 (57,7)	11 (42,3)	Ref	
50 a 63	16 (72,7)	6 (27,3)	0,64 (0,28 - 1,47)	0,295
≥ 64	12 (50,0)	12 (50,0)	1,18 (0,65 - 2,17)	0,589
Gênero				
Feminino	20 (57,1)	15 (42,9)	Ref	
Masculino	23 (62,2)	14 (37,8)	0,88 (0,50 - 1,56)	0,667
Unidades de Tratamento Intensivo				
Não	27 (69,2)	12 (30,8)	Ref	
Sim	16 (48,5)	17 (51,5)	1,67 (0,94 - 2,99)	0,081
Causa da Lesão Renal Aguda				
Não-Cirúrgico	34 (58,6)	24 (41,4)	Ref	
Cirúrgico	9 (64,3)	5 (35,7)	0,86 (0,40 - 1,87)	0,709
Ventilação Mecânica				
Não	25 (67,6)	12 (32,4)	Ref	
Sim	18 (51,4)	17 (48,6)	1,50 (0,84 - 2,68)	0,173
Agente Vasoativo				
Não	30 (73,2)	11 (26,8)	Ref	
Sim	13 (41,9)	18 (58,1)	2,16 (1,20 - 3,91)	0,011
Escore Individual de Gravidade				
< 0,74	32 (64,0)	18 (36,0)	Ref	
0,74 ou mais	11 (50,0)	11 (50,0)	1,39 (0,79 - 2,44)	0,252
Sobrecarga e fluidos				
Não	35 (59,3)	24 (40,7)	Ref	
Sim	8 (61,5)	5 (38,5)	0,95 (0,44 - 2,02)	0,885
Oligúria				
Não	27 (69,2)	12 (30,8)	Ref	
Sim	16 (48,5)	17 (51,5)	1,67 (0,94 - 2,99)	0,081
Potássio (meq/L)				
Menos de 4,47	13 (54,2)	11 (45,8)	Ref	
4,47 a 5,86	14 (58,3)	10 (41,7)	0,91 (0,48 - 1,74)	0,773
5,87 ou mais	16 (69,6)	7 (30,4)	0,66 (0,31 - 1,42)	0,292
Creatinina (mg/dL)				
Menos de 5,2	9 (37,5)	15 (62,5)	Ref	
5,2 a 8,9	13 (54,2)	11 (45,8)	0,73 (0,43 - 1,26)	0,258
Mais de 8,9	21 (87,5)	3 (12,5)	0,20 (0,07 - 0,61)	0,005
HCO₃ (meq/L)				
Menos de 9,7	13 (54,2)	11 (45,8)	Ref	
9,7 a 12,4	14 (58,3)	10 (41,7)	0,91 (0,48 - 1,74)	0,773
Mais de 12,4	16 (66,7)	8 (33,3)	0,73 (0,35 - 1,49)	0,385
Hemoglobina (gr/dL)				
Menos de 8,6	17 (70,8)	7 (29,2)	Ref	
8,6 a 10,2	15 (62,5)	9 (37,5)	1,29 (0,57 - 2,91)	0,546
Mais de 10,2	11 (47,8)	12 (52,2)	1,79 (0,85 - 3,75)	0,124

Figura 1. Função da sobrevida na lesão renal aguda na hemodiálise (95% CI).**TABELA 2** ANÁLISE AJUSTADA DOS FATORES ASSOCIADOS À MORTE USANDO A REGRESSÃO DE POISSON

Características	RR ajustado (95%CI)	p
Unidades de Tratamento Intensivo		
Não	Ref	
Sim	1,03 (0,59 - 1,81)	0,912
Uso de vasopressores		
Não	Ref	
Sim	1,34 (0,61 - 2,94)	0,461
Oligúria		
Não	Ref	
Sim	1,07 (0,59 - 1,93)	0,830
Creatinina (mg/dL)		
< 5,2	Ref	
5,2 a 8,9	0,89 (0,44 - 1,82)	0,753
> 8,9	0,26 (0,07 - 0,96)	0,044

Ajustado para todas as variáveis citadas na tabela.

Dado que o Peru está atualmente em uma transição econômica e tem o duplo fardo de doenças crônicas e doenças infecciosas, esses achados derivaram de taxas de mortalidade de um hospital de referência, semelhantes às relatadas em contextos de países desenvolvidos.² Do ponto de vista do profissional de saúde, nossos achados levantam preocupações relacionadas a maiores desafios para um sistema de saúde que está preparado para prestar serviços

tanto em termos de cuidados agudos como crônicos, exigindo esforços maiores para fortalecê-lo.

MORTALIDADE EM PACIENTES COM IRA

Há muita incerteza quanto a mortalidade em pacientes com IRA ser devida à própria doença ou às condições gerais dos pacientes que desenvolvem esta patologia.¹ Também é argumentado se o perfil epidemiológico de pacientes com IRA em HD está associado a maior mortalidade. A este respeito, a resposta varia conforme corresponda a países em desenvolvimento ou desenvolvidos.¹ Considera-se geralmente que os pacientes com IRA provenientes de países em desenvolvimento, como o Peru, são mais jovens, a causa deles é unifatorial, eles têm menos comorbidades e, como resultado, têm uma taxa de mortalidade mais baixa.¹

Em nosso estudo, embora a maioria dos pacientes tenha menos de 64 anos e tenha um escore individual de gravidade inferior a 0,74; a mortalidade geral é semelhante àquela relatada por países desenvolvidos. Isso pode ser porque, apesar dos casos de IRA nos países em desenvolvimento poderem ter as características descritas anteriormente (a causa da IRA é unifatorial e eles têm menos comorbidades),¹ as características clínicas dos pacientes com IRA submetidos a HD em nível hospitalar, que incluem outros fatores não avaliados em nosso estudo, são semelhantes aos dos países desenvolvidos; isso foi sugerido por outros autores.¹

Isso também explicaria a alta mortalidade entre os pacientes em UTI, embora isso não seja um achado mundial: por exemplo, em um estudo de 5 anos na Nigéria,¹⁴ a mortalidade de pacientes com IRA em HD foi de 28%, o que é bastante inferior à mortalidade relatada neste estudo. No estudo da Nigéria, é importante mencionar que a maioria dos óbitos esteve relacionada a situações não cirúrgicas, como a pré-eclâmpsia.¹⁴

FATORES ASSOCIADOS À MORTALIDADE

Nossos resultados sugerem que o uso de drogas vasoativas e menores níveis de creatinina estão associados a maior mortalidade. Estudos feitos em populações latino-americanas que avaliaram fatores associados à mortalidade na IRA, se concentraram em todos os pacientes com IRA e não em indivíduos que necessitaram de HD. No entanto, a associação entre

o uso de drogas vasoativas e a mortalidade coincide com os resultados de Moreno *et al.*,⁷ bem como os de Silva Júnior *et al.*⁸ e Ponce D *et al.*⁹ em UTI na Colômbia e no Brasil, respectivamente.

Um estado crítico ou um estado hipercatabólico pode ser traduzido em mais alta creatinina. Um estágio mais avançado de IRA, segundo a classificação de KDIGO, determinado por um nível mais alto de creatinina, foi encontrado associado a uma maior taxa de mortalidade.^{2,6,11} No entanto, a associação inversa entre um nível mais alto de creatinina e a mortalidade encontrada em nosso estudo é semelhante ao que foi relatado por Souza *et al.*¹⁵, que sugerem que um baixo valor de creatinina possa subestimar a gravidade da IRA, e retardar o aparecimento de HD em pacientes que poderiam se beneficiar do tratamento precoce e aumento da mortalidade. Similarmente, Wilson *et al.*, em um estudo realizado entre pacientes com IRA que receberam hemodiálise venenosa contínua, verificaram que a geração menor de creatinina de baixo grau esteve independentemente associada à mortalidade intra-hospitalar em análise não ajustada, e após ajustes multivariados para a gravidade da doença.¹⁶ Finalmente, De Corte *et al.* não relataram que os níveis de ureia e creatinina no início da HD são preditores de mortalidade entre pacientes com IRA que iniciam HD.¹⁷

Possíveis explicações para essa associação inversa entre níveis de creatinina e mortalidade são sobrecarga de fluido e desnutrição.^{15,18-21} A sobrecarga de fluido pode alterar o volume de distribuição da creatinina, produzindo valores de creatinina artificialmente baixos.²² No entanto, a sobrecarga de fluidos está associada a maior mortalidade em pacientes críticos,^{23,24} portanto, é possível que a associação entre creatinina mais baixa e maior mortalidade seja, na verdade, uma associação entre a sobrecarga hídrica e a mortalidade. Do mesmo modo, pessoas com mau estado nutricional terão baixos níveis de creatinina e maior mortalidade, o que também poderia explicar nossos resultados.²⁵

Infelizmente, neste estudo, não foi possível avaliar objetivamente a sobrecarga de fluidos ou a desnutrição. Do mesmo modo, sugeriu-se que os pacientes críticos tenham uma menor taxa de formação de creatinina,¹⁶ o que pode explicar os valores encontrados em nossos pacientes. Um baixo valor de creatinina pode subestimar a gravidade da IRA e atrasar o início da HD e, portanto, explicar o aumento da mortalidade.

PONTOS FORTES E LIMITAÇÕES

Um dos pontos fortes a destacar é o fato de que este é um dos primeiros estudos que avaliou a mortalidade em pacientes com IRA submetidos a HD em um país latino-americano passando por uma transição econômica. A este respeito, este estudo abre as possibilidades de melhoria do atendimento para pacientes críticos em ambientes hospitalares e similares.

Nosso estudo tem, no entanto, algumas limitações que merecem destaque. Primeiro, as amostras limitadas podem afetar a nossa capacidade de explorar outras variáveis potencialmente associadas à mortalidade: etiologia, IRA e o escore individual de severidade. Houve também um curto período de seguimento e não valorizamos outros fatores que podem ter influenciado a relação inversa entre valores de mortalidade e creatinina. Em segundo lugar, este estudo foi desenvolvido em um único hospital; no entanto, sendo um hospital de referência nacional, com uma das maiores unidades de nefrologia e cuidados intensivos no Ministério da Saúde peruano (MINSa), instituição que atende mais de 60% da população peruana, este hospital poderia servir como uma amostra confiável de todos os outros hospitais do MINSa. Em terceiro lugar, o atendimento neste hospital não é intercambiável com o resto das instituições que prestam cuidados de saúde a pacientes peruanos, como previdência social, hospitais das forças armadas e cuidados privados, onde, em alguns casos, as técnicas de HD lenta são usadas em pacientes críticos. Em quarto lugar, na ausência de um protocolo estabelecido para admitir pacientes para diálise em casos de IRA em nosso hospital, o tempo de admissão para HD depende muito dos critérios do nefrologista do serviço, o que impede a padronização da amostra. Por fim, o tempo de hospitalização não foi registrado - informação que seria útil para realizar uma análise mais precisa de tempo e evento.

CONCLUSÕES

Quatro em cada dez pacientes com IRA submetidos a HD evoluíram para óbito. Na análise bruta, descobrimos que aqueles pacientes que utilizaram vasopressores tiveram o dobro da probabilidade de óbito; no entanto, essa associação desapareceu na análise ajustada. Além disso, menor mortalidade é relatada em pacientes com valores mais baixos de

creatinina. A caracterização deste perfil aprimorará o tratamento precoce de pacientes com IRA.

AGRADECIMENTOS

Para: Cecilia Aurora Cuevas de la Cruz, Rodrigo Geronimo Alcorta Proano, Rodrigo Martín Carrillo Larco e Gabriela Villarreal Romo

PONTOS CHAVE

1- No Peru, um país que passa por uma transição econômica, as taxas de mortalidade de pacientes com IRA em HD são semelhantes às aquelas relatadas por países de alta renda.

2- Cerca de 40% dos pacientes com IRA submetidos a HD morreram, e quase 60% dos que morreram haviam sido previamente admitidos em UTI.

3- Um maior nível de creatinina no momento da admissão para HD foi considerado um fator protetor contra a mortalidade.

CONFLITOS DE INTERESSE

Não declaramos interesses concorrentes.

REFERÊNCIAS

- Mehta RL, Cerdá J, Burdmann EA, Tonelli M, García-García G, Jha V, et al. International Society of Nephrology's Oby25 initiative for acute kidney injury (zero preventable deaths by 2025): a human rights case for nephrology. *Lancet* 2015;385:2616-43. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60126-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60126-X)
- Susantitaphong P, Cruz DN, Cerda J, Abulfaraj M, Alqahtani F, Koulouridis I, et al.; Acute Kidney Injury Advisory Group of the American Society of Nephrology. World incidence of AKI: a meta-analysis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2013;8:1482-93. DOI: <http://dx.doi.org/10.2215/CJN.00710113>
- Cerdá J, Bagga A, Kher V, Chakravarthi RM. The contrasting characteristics of acute kidney injury in developed and developing countries. *Nat Clin Pract Nephrol* 2008;4:138-53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/ncpneph0722>
- Herrera-Añazco P, Benites-Zapata VA, León-Yurivilca I, Huaracaya-Cotaquispe R, Silveira-Chau M. Chronic kidney disease in Peru: a challenge for a country with an emerging economy. *J Bras Nefrol* 2015;37:507-8.
- León C, Cieza J, Valenzuela R. Injuria renal aguda, perfil epidemiológico intrahospitalario y factores asociados al riesgo de muerte. *Rev Med Hered* 2014;25:189-95. DOI: <http://dx.doi.org/10.20453/rmh.v25i4.2175>
- Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int Suppl* 2012;2:1-138.
- Moreno A, Insuasty MI, Londoño D, D'Achiardi R, Garcia P. Clinical characteristics of the intensive care patients at the Hospital Universitario de San Ignacio with acute renal failure and factors associated with mortality. *Acta Med Colomb* 2011;36:168-72.
- Silva Júnior GB, Daher Ede F, Mota RM, Menezes FA. Risk factors for death among critically ill patients with acute renal failure. *Sao Paulo Med J* 2006;124:257-63. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-31802006000500004>
- Ponce D, Zorzenon CPF, Santos NY, Teixeira UA, Balbi AL. Injúria renal aguda em unidade de terapia intensiva: estudo prospectivo sobre a incidência, fatores de risco e mortalidade. *Rev Bras Ter Intensiva* 2011;23:321-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-507X2011000300010>
- Venegas-Justiniano JY, Hurtado-Arístegui A. Clinical features in patients with acute kidney injury in the intensive care unit. *Rev Soc Peru Med Interna* 2013;26:121-7.
- Peres LA, Wandeur V, Matsuo T. Predictors of acute kidney injury and mortality in an Intensive Care Unit. *J Bras Nefrol* 2015;37:38-46. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20150007>
- Bucuvic E, Ponce D, Balbi AL. Fatores de risco para mortalidade na lesão renal aguda. *Rev Assoc Med Bras* 2011;57:158-63. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302011000200012>
- Soto A, Rodríguez V, Escudero E, Hurtado A. Evaluación del puntaje de severidad individual y factores asociados a mortalidad en insuficiencia renal aguda 2004. *Nefrología* 2004;24:239-45.
- Okunola OO, Ayodele OE, Adekanle AD. Acute kidney injury requiring hemodialysis in the tropics. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2012;23:1315-9.
- Souza SP, Matos RS, Barros LL, Rocha PN. Associação inversa entre creatinina
- Wilson FP, Sheehan JM, Mariani LH, Berns JS. Creatinine generation is reduced in patients requiring continuous venovenous hemodialysis and independently predicts mortality. *Nephrol Dial Transplant* 2012;27:4088-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfr809>
- De Corte W, Vanholder R, Dhondt AW, De Waele JJ, Decruyenaere J, Danneels C, et al. Serum urea concentration is probably not related to outcome in ICU patients with AKI and renal replacement therapy. *Nephrol Dial Transplant* 2011;26:3211-8. PMID: 21421593 DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfq840>
- Liaño F, Junco E, Pascual J, Madero R, Verde E. The spectrum of acute renal failure in the intensive care unit compared with that seen in other settings. The Madrid Acute Renal Failure Study Group. *Kidney Int Suppl* 1998;66:S16-24.
- Mehta RL, Pascual MT, Gruta CG, Zhuang S, Chertow GM. Refining predictive models in critically ill patients with acute renal failure. *J Am Soc Nephrol* 2002;13:1350-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.ASN.0000014692.19351.52>
- Chen YC, Tsai MH, Hsu CW, Ho YP, Lien JM, Chang MY, et al. Role of serum creatinine and prognostic scoring systems in assessing hospital mortality in critically ill cirrhotic patients with upper gastrointestinal bleeding. *J Nephrol* 2003;16:558-65.
- Paganini EP, Halstenberg WK, Goormastic M. Risk modeling in acute renal failure requiring dialysis: the introduction of a new model. *Clin Nephrol* 1996;46:206-11.
- Macedo E, Bouchard J, Soroko SH, Chertow GM, Himmelfarb J, Ikizler TA, et al.; Program to Improve Care in Acute Renal Disease Study. Fluid accumulation, recognition and staging of acute kidney injury in critically-ill patients. *Crit Care* 2010;14:R82.
- Claure-Del Granado R, Mehta RL. Fluid overload in the ICU: evaluation and management. *BMC Nephrol* 2016;17:109.
- Bentzer P, Griesdale DE, Boyd J, MacLean K, Sirounis D, Ayas NT. Will This Hemodynamically Unstable Patient Respond to a Bolus of Intravenous Fluids? *JAMA* 2016;316:1298-309.
- Berbel MN, Góes CR, Balbi AL, Ponce D. Nutritional parameters are associated with mortality in acute kidney injury. *Clinics (Sao Paulo)* 2014;69:476-82. DOI: [http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2014\(07\)06](http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2014(07)06)