

Gravidade do paciente não crítico com lesão renal aguda adquirida no hospital

Severity of the non-critical patient with hospital acquired acute kidney injury

Gravedad del paciente no crítico con lesión renal aguda adquirida en el hospital

Recebido: 18/10/2022 | Revisado: 30/10/2022 | Aceitado: 02/11/2022 | Publicado: 09/11/2022

Tayse Tâmara da Paixão Duarte

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1608-618X>

Universidade de Brasília, Brasil

E-mail: taysepaixao@unb.br

Wellington Luiz de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7023-7244>

Secretaria de Saúde do Distrito Federal, Brasil

E-mail: wellingtonporteiras@hotmail.com

Marcia Cristina da Silva Magro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4566-3217>

Universidade de Brasília, Brasil

E-mail: marciamagro@unb.br

Resumo

Objetivo: Avaliar a gravidade de pacientes não críticos com lesão renal aguda adquirida no hospital. **Método:** Coorte prospectiva realizada em hospital público do Distrito Federal, entre 2017 e 2018. Questionário estruturado foi utilizado para coleta de dados e amostra composta por 75 pacientes com lesão renal aguda adquirida no hospital. Considerou-se significativo resultado $p\text{-value} \leq 0,05$. **Resultados:** A gravidade dos pacientes foi evidenciada pelo índice de Comorbidade de Charlson >3 em 33 (44%) pacientes e se associou com cardiopatias ($p=0,006$) e hipernatremia ($p=0,007$). Pacientes com distúrbios respiratórios ($p=0,03$) e hipernatremia ($p<0,0001$) apresentaram maior comprometimento renal (KDIGO 2 e 3) o que contribuiu para mortalidade intra e após alta hospitalar ($p=0,01$; $p=0,005$). **Conclusões:** A elevada gravidade pelo Charlson, mostrou associação independente com cardiopatias e distúrbio eletrolítico, como a hipernatremia. Nessa perspectiva o grupo com comprometimento da função renal (KDIGO 2 e 3) evoluiu com maior índice de mortalidade, associado a hipoxemia e a hipernatremia.

Palavras-chave: Lesão renal aguda; Gravidade do paciente; Hospitalização; Índice de Gravidade de Doença; Fatores de risco.

Abstract

Objective: To assess the severity of non-critical patients with hospital-acquired acute kidney injury. **Method:** Prospective cohort study carried out in a public hospital in the Federal District, between 2017 and 2018. A structured questionnaire was used for data collection and the sample consisted of 75 patients with hospital-acquired acute kidney injury. A $p\text{-value} \leq 0.05$ was considered significant. **Results:** Patients' severity was evidenced by the Charlson Comorbidity Index >3 in 33 (44%) patients and was associated with heart disease ($p=0.006$) and hypernatremia ($p=0.007$). Patients with respiratory disorders ($p=0.03$) and hypernatremia ($p<0.0001$) had greater renal impairment (KDIGO 2 and 3), which contributed to intra-hospital and post-discharge mortality ($p=0.01$; $p=0.005$). **Conclusions:** The high severity by Charlson showed an independent association with heart disease and electrolyte disturbance, such as hypernatremia. From this perspective, the group with impaired renal function (KDIGO 2 and 3) had a higher mortality rate, associated with hypoxemia and hypernatremia.

Keywords: Acute kidney injury; Patient acuity; Hospitalization; Severity of Illness Index; Risk factors.

Resumen

Objetivo: Evaluar la gravedad de los pacientes no críticos con lesión renal aguda adquirida en el hospital. **Método:** Estudio de cohorte prospectivo realizado en un hospital público del Distrito Federal, entre 2017 y 2018. Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario estructurado y la muestra estuvo conformada por 75 pacientes con insuficiencia renal aguda adquirida en el hospital. Se consideró significativo un valor de $p \leq 0,05$. **Resultados:** La gravedad de los pacientes se evidenció por el Índice de Comorbilidad de Charlson >3 en 33 (44%) pacientes y se asoció con cardiopatía ($p=0,006$) e hipernatremia ($p=0,007$). Los pacientes con trastornos respiratorios ($p=0,03$) e hipernatremia ($p<0,0001$) presentaron mayor afectación renal (KDIGO 2 y 3), lo que contribuyó a la mortalidad intrahospitalaria y posterior al alta ($p=0,01$; $p=0,005$). **Conclusiones:** La severidad alta de Charlson mostró una asociación independiente con la enfermedad cardíaca y la alteración electrolítica, como la hipernatremia. Desde esta perspectiva, el grupo con insuficiencia renal (KDIGO 2 y 3) presentó una mayor tasa de mortalidad, asociada a hipoxemia e hipernatremia.

Palabras clave: Lesión renal aguda; Gravedad del paciente; Hospitalización; Índice de Severidad de la Enfermedad; Factores de riesgo.

1. Introdução

A lesão renal aguda (LRA) é uma síndrome multifatorial caracterizada pela perda repentina da função excretora do rim (Chawla et al., 2017), e quando adquirida após 24 horas da internação hospitalar é denominada de lesão renal aguda adquirida no hospital (LRA AH) (Carrera et al., 2018).

A incidência de LRA AH se mantém crescente e varia de 30 a 45 casos/1.000 internações/ano, a medida que a disponibilidade de técnicas diagnósticas e tratamentos intervencionistas tornam-se mais frequentes (Carpio et al., 2021), o que aumenta os custos financeiros para os serviços de saúde (Collister et al., 2017).

Na prática clínica a avaliação de risco além de ser fundamental, funciona como indicador de gravidade (Kellum et al., 2012). Episódios de LRA no cenário hospitalar tem se mostrado multifatorial e decorrente de causas evitáveis, então o conhecimento da gravidade dos pacientes, mesmo em cenários não críticos, pode direcionar a tomada de decisão e auxiliar na implementação de medidas preventivas (Cheng et al., 2018).

O Índice de Comorbidade de Charlson (ICC) como indicador de gravidade em cenários não críticos tem contribuído para avaliação da mortalidade e recuperação da função renal (Yalin et al., 2020), considerando o atraso diagnóstico da creatinina, o ICC pode indicar a gravidade dos pacientes e, portanto otimizar a tomada de decisão ao favorecer a adoção de *bundles* de prevenção (Yalin et al., 2020).

A LRA como complicação clínica é frequentemente identificada entre pacientes hospitalizados e manifesta-se como reversível quando secundária aos fatores modificáveis (Carrera et al., 2018). Os fatores de risco da LRA AH em pacientes críticos, como exposição a meios de contraste e ingestão de drogas nefrotóxicas são bem conhecidos, mas no cenário não crítico ainda não estão completamente estabelecidos (Cely et al., 2017).

Tal contexto endossa a necessidade de investigar a gravidade e os fatores de risco da LRA no cenário não crítico a fim de fundamentar e direcionar medidas de prevenção e assim, evitar internações em unidades de cuidados intensivos por complicações clínicas identificadas tardiamente.

Formas leves e graves da LRA são frequentes e associadas a elevadas taxas de mortalidade, estimadas em cerca de dois milhões de pessoas por ano em todo o mundo (Chawla et al., 2017). Nessa perspectiva, o monitoramento, avaliação contínua e identificação da gravidade e fatores de risco para LRA mostram-se essenciais para atenuar ou impedir repercussões renais, inclusive possibilitar a sua recuperação (Chawla et al., 2017).

O objetivo deste estudo foi avaliar a gravidade de pacientes não críticos com LRA adquirida no hospital.

2. Metodologia

Estudo quantitativo de coorte prospectiva (Pereira et al., 2018). Foi realizado no setor de Clínica Médica de um hospital público geral, de grande porte do Distrito Federal (Brasil), entre 2017 e 2018, designado para o atendimento de especialidades clínicas (nefrologia, cardiologia, oncologia, gastroenterologia) com 31 leitos e número médio de internações/mês de 50 pacientes.

O cálculo do tamanho amostral considerou poder de 80% e foi obtido pela fórmula (Goldstein, Diggle, Liang, & Zeger, 2002):
$$N = 2 \left(\left[z_{\alpha} 2(p\bar{q})^{1/2} + z_{\beta} (p_1q_1 + p_2q_2)^{1/2} \right]^2 (1 + (n-1)\rho) \right) / (n \left[(p_1 - p_2) \right]^2)$$
 Do total de 137 pacientes adultos internados na clínica médica, com tempo de internação de no mínimo 48 horas, o tamanho amostral foi constituído por 75 pacientes que foram acompanhados por até seis meses após identificação da LRA de acordo com o critério creatinina da classificação *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) (Kellum et al., 2012). Foram excluídos pacientes sem resultado de exame laboratorial de avaliação da função renal, como a creatinina e alta/óbito da clínica médica em período inferior a 48 horas.

Foram incluídos pacientes que desenvolveram LRA em pelo menos 48 horas de internação na clínica médica,

considerando que segundo a classificação KDIGO a LRA é identificada quando há alteração sustentada da creatinina sérica $\geq 0,3$ mg/dL em relação ao valor basal por pelo menos 48 horas. Excluiu-se os pacientes com taxa de filtração glomerular estimada ≤ 30 mL/min/1,73 m², em hemodiálise ou diálise peritoneal de manutenção, transplante renal, idade ≤ 18 anos e em cuidados paliativos.

A creatinina sérica basal adotada foi a de admissão na clínica médica, mas quando ausente, adotou-se o menor valor registrado no prontuário durante os sete primeiros dias de internação (Macedo et al., 2008).

Para estadiamento da gravidade da LRA empregou-se o critério creatinina da classificação KDIGO que estratifica a lesão renal em estágios. O estágio 1 ou de risco (KDIGO 1) ocorreu quando houve aumento de 1,5 a 1,9 vezes na creatinina basal, estágio 2 ou lesão renal (KDIGO 2) ocorreu quando o aumento foi de 2,0 a 2,9 vezes no valor da creatinina basal e o estágio 3 (falência renal) – KDIGO 4 foi caracterizado pelo aumento de 3,0 vezes no valor da creatinina basal ou aumento de 4,0 mg/dL ou início de terapia dialítica (Kellum et al., 2012). O critério débito urinário não foi adotado em razão da imprecisão e escassez de registros e ausência de pacientes com dispositivos de controle do volume urinário.

Para coleta de dados foi elaborado um questionário estruturado pelos pesquisadores e extraído do prontuário do paciente as variáveis sociodemográficas (idade, sexo, cor da pele), mobilidade (acamado, deambulante), nível de consciência (consciente, torporoso, comatoso, confuso), variáveis clínicas (índice de massa corporal, comorbidades, marcadores bioquímicos (creatinina, ureia, sódio, potássio e hemoglobina séricos), hemodinâmica (pressão arterial sistólica e diastólica, pressão arterial média, temperatura axilar, frequências cardíaca e respiratória).

O Índice de Comorbidade de Charlson foi calculado para avaliar a gravidade geral do paciente por meio da soma dos pesos de 0 a 6 atribuídos a 19 condições clínicas (Infarto Agudo do Miocárdio, Insuficiência Cardíaca Congestiva, Doença Vascular Periférica, Doença cérebro-vascular, Demência, Doença Pulmonar Crônica, Doença do tecido conjuntivo, Úlcera, Doença Crônica do Fígado e Cirrose, Diabetes sem complicação, Hemiplegia ou paraplegia, Doença Renal severa ou moderada, Diabetes com complicação, Tumor, Leucemia, Linfoma, Doença do Fígado severa ou moderada, Tumor maligno, metástase, AIDS), sendo o escore seis indicativo de maior gravidade e zero menor gravidade (Charlson et al., 1987). Neste estudo, pacientes com ICC maior que três foram considerados de maior gravidade.

Os marcadores bioquímicos foram monitorados e registrados durante o período de quinze (15) dias consecutivos e a *posteriori* o acompanhamento foi mantido pelo período de um, dois, três e seis meses após a identificação da LRA AH. À época da alta hospitalar o pesquisador orientou pacientes e/ou familiares sobre a manutenção da coleta laboratorial dos marcadores bioquímicos em unidades básicas de saúde próximas à residência para avaliação da evolução temporal da função renal, assim como do desfecho.

No período posterior à alta hospitalar os pacientes foram monitorados pelo pesquisador por contato telefônico uma vez por mês durante o período de seis meses, a fim de alertar sobre o período do controle laboratorial para acompanhamento mensal evolutivo. Foi realizada consulta de seguimento dos registros do prontuário do paciente para manutenção da avaliação dos resultados laboratoriais pós-alta, sendo que ao se identificar alterações estabelecia-se um novo contato telefônico para orientação e encaminhamento à consulta médica ou de enfermagem em unidade básica de saúde mais próxima da residência para avaliação das condições de saúde e implementação de intervenções, quando necessário.

A avaliação da progressão da curva hemodinâmica e laboratorial durante o período de acompanhamento foi baseada nos valores de referência da Secretaria de Estado de Saúde/DF, adotados rotineiramente na prática clínica: pressão arterial média (PAM) entre 60 e 100 mmHg, temperatura = 35,8 a 37°C, sódio sérico 135,0 - 148,0 mEq/L, potássio sérico 3,60 - 5,0 mEq/L, creatinina sérica 0,70 - 1,20 mg/dL e hemoglobina sérica 13,0 - 17,0 g/dL (SESDF, 2018).

Em relação a análise estatística as variáveis contínuas foram calculadas pelas medidas resumo (média e mediana) e de dispersão (desvio padrão e intervalo percentílico), conforme distribuição calculada pelo teste Kolmogorov Smirnov. O cálculo

das frequências absolutas e relativas foi realizado para variáveis categóricas. Para análise estatística adotou-se o teste Qui-quadrado (razão de verossimilhança); teste Exato de Fisher; e de Mann-Whitney pelo Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 23. Para análise multivariada, adotou-se o método Backward por meio de regressão logística para a seleção das variáveis com cálculo do odds ratio (OR) e o respectivo intervalo de confiança de 95% (IC 95%). Com relação aos dados ausentes, realizaram-se análises de sensibilidade para avaliar diferenças nas características demográficas e clínicas e quando os dados do Índice de Comorbidade de Charlson estavam indisponíveis. Foi considerado significativo o resultado com $p \leq 0,05$ ($\alpha = 5\%$).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde, SES – FEPECS/SES, CAAE 51576215.8.0000.5553, conforme Resolução 466/2012. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3. Resultados

Foram acompanhados 75 pacientes, que desenvolveram LRA AH na clínica médica. Desse total predominou o sexo masculino 39 (52,0%), com idade mediana avançada 67 (51-76) anos. A hipertensão e diabetes mellitus foram as comorbidades mais frequentes (66,7% vs 49,3%). O desfecho alta hospitalar ocorreu em 50% dos pacientes e o óbito no intra-hospitalar foi superior (25,3%) ao período após a alta (18,7%) (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização dos pacientes com lesão renal aguda adquirida no hospital (n=75). Brasília, DF, Brasil, 2022.

Variáveis	n(%)	Mediana
Sexo masculino	39 (52,0)	-
Idade (anos)	-	67 (51-76)
IMC (kg/m ²)	-	25,1 (22,0-29,4)
Nível de Consciência		
Consciente	50 (66,7)	-
Torporoso/comatoso	18 (24,0)	-
Confusão mental	6 (8,0)	-
Comorbidades		
Hipertensão Arterial	50 (66,7)	-
Diabetes Mellitus	37 (49,3)	-
Tabagismo	29 (38,7)	-
Respiratórias	29 (38,7)	-
Cardiopatias	22 (29,3)	-
Transfusão Sanguínea		
Oxigenoterapia		
Traqueostomia (Macronebulização)	24 (49,3)	-
Máscara de oxigênio	9 (12,0)	-
Cânula nasal	5 (6,7)	-
Ar ambiente	37 (56,2)	-
Desfecho		
Alta	42 (50,0)	-
Óbito intra-hospitalar	19 (25,3)	-
Transferência interna	12 (16,0)	-

Permaneceu internado na clínica médica	2 (2,6)	-
Óbitos pós-alta	14 (18,7)	-
Tempo de permanência em CM (dias)	-	34 (19 - 64)

Nota: CM – clínica médica; 1 paciente sem esta informação. Fonte: Autoria própria.

A gravidade dos pacientes com LRA AH foi reconhecida ao se constatar que 44% apresentaram Índice de Comorbidade de Charlson (ICC) > 3 (maior gravidade), ainda que 56% dos pacientes tenham sido classificados no grupo de menor gravidade (ICC ≤ 3). Pacientes de maior gravidade (ICC > 3) evoluíram com traqueostomia e macronebulização (p=0,03), hipernatremia (p=0,02), cardiopatias (p=0,03), óbito intra-hospitalar (p=0,02) e óbito após alta hospitalar (p<0,001) (Tabela 2).

Tabela 2 - Gravidade dos pacientes com lesão renal adquirida no hospital conforme Índice de Comorbidade de Charlson (ICC) (n=75). Brasília, DF, Brasil, 2022.

Variáveis	ICC > 3 (n=33)		ICC ≤ 3 (n=42)		Valor-p
	n (%)	Mediana (25-75)	n (%)	Mediana (25-75)	
Demográficas					
Idade (anos)		69 (51 – 78)		64 (52 – 75)	0,7
Sexo masculino	19 (57,6)		20 (47,6)		0,4
IMC (kg/m ²)		25,8 (22,5 – 28,0)		25,0 (21,9 – 31,0)	0,6
Uso de ATB	25 (75,8)		37 (88,1)		0,2
Número de ATB		2 (2 – 4)		2 (1 – 3)	0,4
Diuréticos					
Alça	24 (72,7)		27 (64,3)		0,4
Poupadores de potássio	9 (27,3)		10 (23,8)		0,7
Tiazídicos	5 (15,2)		3 (7,1)		0,3
Oxigenoterapia					
TQT (Macronebulização)	15 (45,5)		9 (21,4)		0,03
Máscara de oxigênio	4 (12,1)		5 (11,9)		0,9
Laboratoriais					
Hemoglobina (g/dL)		10,0 (8,8 – 12,5)		11,2 (9,6 – 12,9)	0,2
Potássio (mEq/L)		4,3 (3,8 – 4,6)		4,3 (3,6 – 4,9)	0,9
Sódio (mEq/L)		145 (138 – 148)		138 (135 – 143)	0,02
Hemodinâmicas					
Temperatura axilar(°C)		36,4 (36,0 – 36,9)		36,3(36,0 – 36,6)	0,4
PAM alterada (mmHg)	23 (71,9)		32 (82,1)		0,3
Comorbidades					
HAS	23 (69,7)		27 (64,3)		0,6
DM	17 (51,5)		20 (47,6)		0,7
Tabagismo	15 (45,5)		14 (33,3)		0,3
Respiratória	16 (48,5)		13 (31,0)		0,1
Cardiopatía	14 (42,4)		8 (19,0)		0,03
Lesão ou falência	21 (63,6)		30 (71,4)		0,5
Óbito intra-hospitalar	13 (39,4)		6 (14,6)		0,02

Óbito após alta hospitalar	22 (68,8)	11 (26,8)	<0,001
Tempo de internação hospitalar (dias)	35 (19 – 66)	31 (19 – 60)	0,7

Notas: Qui-quadrado (razão de verossimilhança); Teste Exato de Fisher; Teste de Mann-Whitney; ICC: Índice de Comorbidade de Charlson; IMC: Índice de Massa Corporal; ATB: Antibióticos; TQT: Traqueostomia; PAM: pressão arterial média alterada quando ≤ 60 ou ≥ 100 , mmHg; HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica; DM: Diabetes Mellitus; CM: Clínica Médica. Fonte: Autoria própria.

A análise multivariada dos 75 pacientes mostrou que pacientes com LRA AH e cardiopatia possui 4,87 vezes mais chances de evoluir com maior gravidade durante internação hospitalar ($p=0,006$, OR 4,87, IC 1,56 – 15,14) (Tabela 3).

Tabela 3 - Análise multivariada de fatores de risco e gravidade dos pacientes de acordo com Índice de Comorbidade de Charlson. Brasília, DF, Brasil, 2022.

Variáveis	Coeficientes	p	OR	95% do IC (OR)	
				inferior	superior
Cardiopatia	1,582	0,006	4,87	1,56	15,14
Hipernatremia	0,069	0,007	1,07	1,02	1,13
Constante	-10,567	0,004	<0,01		

Nota: Qui-quadrado = 14,07; graus de liberdade do modelo = 2; $p=0,001$; $n = 75$. Fonte: Autoria própria.

Pacientes com LRA AH de maior gravidade, KDIGO 2 ou 3, necessitaram de traqueostomia e macronebulização ($p=0,001$) durante a internação e evoluíram com distúrbio eletrolítico, hipernatremia ($p<0,0001$) e ainda, comorbidades respiratórias ($p=0,03$). O óbito nesses pacientes durante internação foi significativo ($p=0,01$), assim como após a alta hospitalar ($p=0,005$) (Tabela 4).

Tabela 4 - Aspectos demográficos e clínicos relacionando gravidade da lesão renal aguda (KDIGO). Brasília, DF, Brasil, 2022.

Variáveis	Estágio 1 N=24		Estágio 2 ou Estágio 3 N=51		Valor-p
	n (%)	Mediana (25-75)	n (%)	Mediana (25-75)	
Demográficas					
Idade (anos)		62 (44 – 75)		67 (57 – 77)	0,3
Sexo masculino	14 (58,3)		25 (49,0)		0,5
IMC (kg/m ²)		25,7 (21,4 – 30,1)		25,0 (22,5 – 29,2)	0,9
Diuréticos					
Alça	15 (62,5)		36 (70,6)		0,5
Poupadores de potássio	6 (25,0)		13 (25,5)		0,9
Tiazídicos	5 (20,8)		3 (5,9)		0,1
Oxigenoterapia					
(TQT) Macronebulização	2 (8,3)		22 (43,1)		0,001
Máscara de O ₂	2 (8,3)		7 (13,7)		0,3
Laboratoriais					
Hemoglobina (g/dL)		11,0 (9,6 – 13,3)		10,2 (9,4 – 12,6)	0,3
Potássio (mEq/L)		4,3 (3,9 – 4,7)		4,2 (3,6 – 4,8)	0,5
Sódio (mEq/L)		137 (134 – 141)		142 (136 – 150)	<0,0001

Hemodinâmicas

Temperatura axilar (°C)	36,1 (35,8 – 36,4)	36,4 (36,1 – 36,9)	0,006
PAM alterada (mmHg)	63 (75,9)	39 (79,6)	0,6

Comorbidades

HAS	15 (62,5)	35 (68,6)	0,6
DM	10 (41,7)	27 (52,9)	0,4
Tabagismo	10 (41,7)	19 (37,3)	0,7
Cardiopatia	8 (33,3)	14 (27,5)	0,6
Respiratória	5 (20,8)	24 (47,1)	0,03
Óbito intra-hospitalar	2 (8,3)	17 (34,0)	0,01
Óbito após alta hospitalar	5 (21,7)	28 (56,0)	0,005
Dias internados no hospital	30 (18 – 59)	34 (19 – 63)	0,6

Nota: Qui-quadrado (razão de verossimilhança); Teste Exato de Fisher; Teste de Mann-whitney; ¹76 pacientes sem informação. IMC - Índice de Massa Corporal; O₂ - oxigênio; PAM - pressão arterial média alterada quando ≤ 60 ou ≥ 100, mmHg; HAS - Hipertensão Arterial Sistêmica; DM - Diabetes Mellitus; CM - Clínica Médica. Fonte: Autoria própria.

Os pacientes que não sobreviveram, evoluíram com lesão renal de maior gravidade (89,5%), KDIGO 2 e 3, ao passo que aqueles que sobreviveram evoluíram predominantemente no estágio de menor risco, KDIGO 1 (41,1%). Verifica-se que a diferença entre os dois grupos foi significativa (p=0,04) (Tabela 5).

Tabela 5 - Estadiamento da função renal e mortalidade dos pacientes com lesão renal adquirida no hospital. Brasília, DF, Brasil, 2022.

KDIGO	Sobrevivente (n = 56)	Não sobrevivente (n = 19)	Valor-p
KDIGO 1 (Risco)	23 (41,1%)	2 (10,5%)	
KDIGO 2 (Lesão renal)	17 (30,3%)	9 (47,4%)	0,04
KDIGO 3 (Falência renal)	16 (28,6%)	8 (42,1%)	

Nota: Teste Qui-Quadrado. Fonte: Autoria própria.

4. Discussão

Os achados mostram que a gravidade dos pacientes com LRA AH hospitalizados em clínica médica, de acordo com o ICC mostrou-se elevada (44%) e associou-se de forma independente com algumas condições clínicas, como as cardiopatias (p=0,006) e hipernatremia (p=0,007). Os pacientes que sobreviveram à internação evoluíram com LRA AH de menor gravidade (KDIGO 1), enquanto que entre os não sobreviventes predominou LRA, KDIGO 2 e 3, de maior gravidade (p=0,04).

Os resultados da nossa investigação, assim como de estudo de coorte realizado em hospital de ensino na França mostraram maior ocorrência de LRA AH entre idosos hospitalizados com multimorbidade. A senescência *per se* representa uma condição que predispõe complicações durante a internação, entre elas a LRA AH tem o seu destaque (Bamoulid et al., 2019).

Os fatores de risco para LRA, comuns entre idosos podem se apresentar de três formas, aqueles relacionados à senilidade renal, os secundários às comorbidades do idoso e os associados à intervenção médica (Pedersen, Gammelager, Kahlert, Sørensen, & Christiansen, 2017). Na presente investigação a idade avançada dos pacientes não se associou de forma significativa a LRA AH de maior gravidade (KDIGO 2 e 3). No entanto, pacientes com cardiopatia e hipernatremia evoluíram com gravidade durante a hospitalização, condição expressa pelo Charlson.

Multimorbidades, frequentemente representadas pela hipertensão, diabetes e cardiopatias podem favorecer a ocorrência de complicações da LRA, especialmente em idosos. A frequência de hipertensão entre os pacientes hospitalizados foi interpretada como fator desencadeador de estresse das paredes dos vasos, que ao longo do tempo resulta em lesões crônicas, o que favorece maior suscetibilidade à LRA (Pedersen et al., 2017).

O diabetes mellitus, como condição crônica predispõe a hipertrofia renal, redução da quantidade de néfrons, e, conseqüentemente, da reserva funcional renal (Jha et al., 2016). Uma possível razão para o maior risco de LRA em indivíduos com diabetes e hipertensão é a ocorrência frequente de complicações, como as cardiovasculares, identificada no presente estudo, além do uso de medicamentos como anti-hipertensivos, diuréticos e drogas potencialmente nefrotóxicas. Nesse contexto, a multimorbidade aliada ao desenvolvimento de LRA frequentemente está associada a piores desfechos clínicos, dentre eles a cronicidade do dano renal e a mortalidade (Yokota et al., 2018).

A hipernatremia e hipoxemia com necessidade de oxigenoterapia suplementar foram fatores que influenciaram significativamente a ocorrência de LRA em nosso estudo e impactaram em maior comprometimento renal (KDIGO 2 e 3) e na maior gravidade dos pacientes hospitalizados, evidenciada por $ICC > 3$. O desequilíbrio eletrolítico e a mortalidade são condições geralmente decorrentes de alterações da diluição, da concentração urinária e disfunções da reabsorção e excreção da água e portanto, geram prejuízos na função renal que também podem ser desencadeados pelo mau funcionamento pulmonar, como a própria hipoxemia e hipercapnia com necessidade de suporte ventilatório (Darmon et al., 2017).

Evidências científicas têm apontado a LRA AH como indicador de gravidade e a sua evolução como complicação da internação hospitalar e maior mortalidade a curto e longo prazo (Fortrie et al., 2019; Safadi et al., 2020). Logo, se destaca a importância do monitoramento contínuo, instalação de intervenções precoces dos pacientes hospitalizados para redução de reinternações não planejadas, com objetivo de prevenir a LRA AH, assim como a progressão para doença renal crônica e mortalidade.

Os óbitos durante a internação e após alta hospitalar se associaram a maior gravidade dos pacientes, evidenciada pelo $ICC > 3$ e também pela ocorrência de LRA AH de maior gravidade (KDIGO 2 e 3). Em casos mais leves, KDIGO 1, o rim ainda possui a capacidade de autorregulação e sustenta a taxa de filtração glomerular e a pressão de filtração glomerular, porém nos estágios mais avançados de dano renal (KDIGO 2 e 3) esses mecanismos falham (Zuk & Bonventre, 2016) e resulta na deterioração renal progressiva (Fortrie et al., 2019), além de maior mortalidade (Khadzhynov et al., 2019). Sabe-se que a LRA como resultado do desequilíbrio entre a oferta e a demanda de oxigênio pode causar alterações na homeostasia e induzir a hipoxemia e o estresse oxidativo renal (Fortrie, De Geus, et al., 2019).

O ICC tem sido uma ferramenta utilizada na prática clínica (Brusselaers & Lagergren, 2017) não apenas para prever isoladamente o risco de morte por comorbidades, mas para prever mortalidade de pacientes com LRA AH (Acosta-Ochoa et al., 2019; Talib et al., 2017). Portanto, o emprego do ICC mostra-se promissor para monitorização confiável e indicação da gravidade dos pacientes hospitalizados com risco de LRA AH (Yang et al., 2018).

O dano renal quando adequadamente monitorado possibilita o início de ações de controle capazes de mitigar o impacto na clínica do paciente e o enfermeiro, como parte da equipe multidisciplinar, pode contribuir a partir de medidas de cuidado individualizado úteis à redução do tempo de permanência hospitalar, redução de episódios de maior gravidade da LRA, aspectos que, a longo prazo podem ser um diferencial e se sobressair no controle da taxa de mortalidade (Sykes et al., 2018).

Nesta perspectiva, a monitorização rigorosa e a identificação dos fatores associados a LRA AH, ainda permanecem como um desafio na prática clínica, que pode ser atenuado quando há uma equipe capacitada (Ebah et al., 2017), com uma enfermagem qualificada para realizar intervenções centradas nas necessidades do paciente (Sykes, Sinha, et al., 2018). A efetiva intervenção do enfermeiro em situações de hospitalização ganha relevância na gestão do cuidado ao paciente clínico

com risco de LRA, dada a importância da prevenção e recuperação renal na sobrevivência durante internação e após alta hospitalar (Palant et al., 2018; Sykes, Sinha, et al., 2018).

As limitações deste estudo se relacionam à característica unicêntrica e ao pequeno tamanho amostral, intervenientes à generalização dos resultados. A coleta de variáveis hemodinâmicas no prontuário eletrônico do paciente possui risco de viés de aferição. Além disso, não foi possível explorar as associações do débito urinário com outras variáveis clínicas pela ausência ou imprecisão de seu registro.

Os achados deste estudo contribuíram para mostrar como a importância do conhecimento clínico, avaliação da gravidade por meio de escore de gravidade e monitoramento contínuo dos pacientes pode se refletir na construção de guias de melhoria, de sistematização e direcionamento do cuidado do paciente não crítico tanto a curto como, a longo prazo. O reconhecimento e a prevenção da LRA quando adequadamente estabelecidos favorecem a instalação de um modelo de gestão do cuidado individualizado, conforme as necessidades do paciente.

5. Conclusão

A elevada gravidade evidenciada pelo Charlson mostrou associação independente com cardiopatias e distúrbio eletrolítico, como a hipernatremia. Nessa perspectiva os pacientes com comprometimento da função renal de maior gravidade (KDIGO 2 e 3) evoluíram com elevado índice de mortalidade, associado a hipoxemia e a hipernatremia.

Os resultados deste estudo podem subsidiar futuras pesquisas relacionadas à gravidade de pacientes com lesão renal aguda e contribuir para um desenho mais individualizado de medidas de prevenção e redução do risco da cronificação da doença e da mortalidade.

Referências

- Acosta-Ochoa, I., Bustamante-Munguira, J., Mendiluce-Herrero, A., Bustamante-Bustamante, J., & Coca-Rojo, A. (2019). Impact on Outcomes across KDIGO-2012 AKI Criteria According to Baseline Renal Function. *Journal of Clinical Medicine*, 8(9), 1323. <https://doi.org/10.3390/jcm8091323>
- Bamoulid, J., Philippot, H., Kazory, A., Yannarakis, M., Crepin, T., Vivet, B., & Ducloux, D. (2019). Acute kidney injury in non-critical care setting: Elaboration and validation of an in-hospital death prognosis score. *BMC Nephrology*, 20(1), 419. <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1610-9>
- Brusselaers, N., & Lagergren, J. (2017). The Charlson Comorbidity Index in Registry-based Research. *Methods of Information in Medicine*, 56(05), 401–406. <https://doi.org/10.3414/ME17-01-0051>
- Carpio, J. Del, Marco, M. P., Martín, M. L., Ramos, N., de la Torre, J., Prat, J., & Segarra, A. (2021). Development and Validation of a Model to Predict Severe Hospital-Acquired Acute Kidney Injury in Non-Critically Ill Patients. *Journal of Clinical Medicine*, 10(17), 3959. <https://doi.org/10.3390/jcm10173959>
- Carrera, C. A. G., Hurtado, M., Contreras, K., García, P. K., Rodríguez, P., Accini, M., & Vera, L. A. (2018). Lesión renal aguda adquirida en el hospital: factores de riesgo y desenlaces clínicos. *Revista Médica de Chile*, 146(12), 1390–1394. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872018001201390>
- Cely, J. E., Mendoza, E. J., Olivares, C. R., Sepúlveda, O. J., Acosta, J. S., Barón, R. A., & Díaztagle, J. J. (2017). Incidence and Risk Factors for Early Acute Kidney Injury in Nonsurgical Patients: A Cohort Study. *International Journal of Nephrology*, 2017, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2017/5241482>
- Charlson, M., Pompei, P., Alves, K., & CR, M. (1987). A New Method of Classifying Prognostic in Longitudinal Studies : Development. *Journal Of Chronic Diseases*, 40(5), 373–383. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0021968187901718>
- Chawla, L. S., Bellomo, R., Bihorac, A., Goldstein, S. L., Siew, E. D., Bagshaw, S. M., & Kellum, J. A. (2017). Acute kidney disease and renal recovery: consensus report of the Acute Disease Quality Initiative (ADQI) 16 Workgroup. *Nature Reviews Nephrology*, 13(4), 241–257. <https://doi.org/10.1038/nrneph.2017.2>
- Cheng P, Waitman LR, Hu Y, L. M. (2018). Predicting Inpatient Acute Kidney Injury over Different Time Horizons: How Early and Accurate? Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5977670/pdf/2731673.pdf>
- Collister, D., Pannu, N., Ye, F., James, M., Hemmelgarn, B., Chui, B., & Klarenbach, S. (2017). Health care costs associated with AKI. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 12(11), 1733–1743. <https://doi.org/10.2215/CJN.00950117>
- Darmon, M., Legrand, M., & Terzi, N. (2017). Understanding the kidney during acute respiratory failure. *Intensive Care Medicine*, 43(8), 1144–1147. <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4532-z>
- Ebah, L., Hanumapura, P., Waring, D., Challiner, R., Hayden, K., Alexander, J., & Hutchison, A. (2017). A Multifaceted Quality Improvement Programme to Improve Acute Kidney Injury Care and Outcomes in a Large Teaching Hospital. *BMJ Quality Improvement Reports*, 6(1), u219176.w7476.

<https://doi.org/10.1136/bmjquality.u219176.w7476>

- Fortrie, G., De Geus, H. R. H., & Betjes, M. G. H. (2019). The aftermath of acute kidney injury: A narrative review of long-term mortality and renal function. *Critical Care*, 23(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2314-z>
- Fortrie, G., Geus, H. R. H., & Betjes, M. G. H. (2019, December 24). The aftermath of acute kidney injury: A narrative review of long-term mortality and renal function. *Critical Care*. BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2314-z>
- Goldstein, H., Diggle, P. J., Liang, K.-Y., & Zeger, S. L. (2002). Analysis of Longitudinal Data. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society)*, 158(2), 345. <https://doi.org/10.2307/2983303>
- Jha, J. C., Banal, C., Chow, B. S. M., Cooper, M. E., & Jandeleit-Dahm, K. (2016, October 20). Diabetes and Kidney Disease: Role of Oxidative Stress. *Antioxidants and Redox Signaling*. <https://doi.org/10.1089/ars.2016.6664>
- Kellum, J. A., Lameire, N., Aspelin, P., Barsoum, R. S., Burdmann, E. A., Goldstein, S. L., & Uchino, S. (2012). Kidney disease: Improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney International Supplements*. <https://doi.org/10.1038/kisup.2012.1>
- Khadzhynov, D., Schmidt, D., Hardt, J., Rauch, G., Gocke, P., Eckardt, K.-U., & Schmidt-Ott, K. M. (2019). The Incidence of Acute Kidney Injury and Associated Hospital Mortality. *Deutsches Arzteblatt Online*, 116(22), 397–404. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0397>
- Macedo, E., Bouchard, J., & Mehta, R. L. (2008). Renal recovery following acute kidney injury. *Current Opinion in Critical Care*, 14(6), 660–665. <https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e328317ee6e>
- Palant, C. E., Patel, S. S., & Chawla, L. S. (2018). Acute Kidney Injury Recovery. *Contributions to Nephrology*, 193, 35–44. <https://doi.org/10.1159/000484961>
- Pedersen, A. B., Gammelager, H., Kahlert, J., Sørensen, H. T., & Christiansen, C. F. (2017). Impact of body mass index on risk of acute kidney injury and mortality in elderly patients undergoing hip fracture surgery. *Osteoporosis International*, 28(3), 1087–1097. <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3836-8>
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Método Qualitativo, Quantitativo ou Quali-Quantitativo. In *Metodologia da Pesquisa Científica*. https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2019/02/Metodologia-da-Pesquisa-Cientifica_final.pdf
- Safadi, S., Hommos, M. S., Enders, F. T., Lieske, J. C., & Kashani, K. B. (2020). Risk Factors for Acute Kidney Injury in Hospitalized Non-Critically Ill Patients: A Population-Based Study. *Mayo Clinic Proceedings*, 95(3), 459–467. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2019.06.011>
- SESDF, S. de S. do D. F. (2018). Governo Do Distrito Federal Secretaria De Estado De Saúde Subsecretaria De Atenção Integral À Saúde, 1–31. Retrieved from http://www.saude.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2018/04/hipertensao-e-diabetes-Manejo_da_HAS_e_DM_na_APS.pdf
- Sykes, L., Nipah, R., Kalra, P., & Green, D. (2018, August 29). A narrative review of the impact of interventions in acute kidney injury. *Journal of Nephrology*. <https://doi.org/10.1007/s40620-017-0454-2>
- Sykes, L., Sinha, S., Hegarty, J., Flanagan, E., Doyle, L., Hoolickin, C., & Nipah, R. (2018). Reducing acute kidney injury incidence and progression in a large teaching hospital. *BMJ Open Quality*, 7(4), e000308. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-000308>
- Talib, S., Sharif, F., Manzoor, S., Yaqub, S., & Kashif, W. (2017). Charlson Comorbidity Index for Prediction of Outcome of Acute Kidney Injury in Critically Ill Patients. *Iranian Journal of Kidney Diseases*, 11(2), 115–123. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28270643>
- Yalin, S. F., Bakir, A., Trabulus, S., Seyahi, N., & Altıparmak, M. R. (2020). The Charlson Comorbidity Index: can it predict the outcome in acute kidney injury? *International Urology and Nephrology*, 52(9), 1713–1718. <https://doi.org/10.1007/s11255-020-02499-7>
- Yang, C. C., Fong, Y., Lin, L. C., Que, J., Ting, W. C., Chang, C. L., & Huang, C. I. (2018). The age-adjusted Charlson comorbidity index is a better predictor of survival in operated lung cancer patients than the Charlson and Elixhauser comorbidity indices. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 53(1), 235–240. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezx215>
- Yokota, L. G., Sampaio, B. M., Rocha, E. P., Balbi, A. L., Prado, I. R. S., & Ponce, D. (2018). Acute kidney injury in elderly patients: Narrative review on incidence, risk factors, and mortality. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*. <https://doi.org/10.2147/IJNRD.S170203>
- Zuk, A., & Bonventre, J. V. (2016). Acute kidney injury. *Annual Review of Medicine*, 67(1), 293–307. <https://doi.org/10.1146/annurev-med-050214-013407>