

Hipercalcemia nas Internações por Insuficiência Cardíaca: Um Contribuinte Subnotificado para Piores Desfechos e Maiores Custos no Brasil

Hyperkalemia in Heart Failure Hospitalizations: An Underreported Contributor to Poor Outcomes and Higher Costs in Brazil

Roberto Pecoits-Filho,^{1,2} Pedro Tulio Rocha,^{3,4} Maristela Carvalho da Costa,⁵ Pedro Schwartzmann,⁶ Lídia Ana Zytynski Moura,² Mauricio Longato,⁷ Nicolas Segre,⁸ Tamisa Rego,⁸ Cinthia Montenegro,⁸ Thyago Proença de Moraes²

Arbor Research Collaborative for Health,¹ Michigan – EUA

Pontifícia Universidade Católica do Paraná,² Curitiba, PR – Brasil

Universidade Federal do Rio de Janeiro Centro de Ciências da Saúde,³ Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Hospital São Lucas,⁴ Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo,⁵ São Paulo, SP – Brasil

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo,⁶ Ribeirão Preto, SP – Brasil

Nodian,⁷ São Paulo, SP – Brasil

AstraZeneca,⁸ São Paulo, SP – Brasil

Resumo

A hipercalcemia está associada a um prognóstico ruim na insuficiência cardíaca (IC), mas seu registro em dados administrativos provavelmente é subótimo.

O objetivo foi avaliar a frequência e o impacto da codificação de hipercalcemia pela CID durante internações por IC no Brasil.

Analisamos 3.551.738 internações por IC do banco de dados DATASUS (2008–2024). Os códigos da CID foram usados para identificar a hipercalcemia. Análises de regressão logística e de Cox avaliaram as associações entre comorbidades, desfechos e utilização de recursos.

Apenas 491 internações (0,014%) foram codificadas para hipercalcemia. Esses pacientes eram mais velhos (média de 70,3 vs. 66,6 anos) e apresentavam maiores taxas de doença renal crônica, diabetes e doença cardiovascular. A hipercalcemia foi associada ao aumento da mortalidade hospitalar (25% vs. 10%), internações em unidade de terapia intensiva (UTI) (17% vs. 11%), diálise (11% vs. 1%) e maior tempo de internação em UTI (9,45 vs. 5,36 dias). Os custos médios foram 59% maiores (2.402 vs. 1.512 BRL).

A hipercalcemia é gravemente subnotificada em internações hospitalares por IC no Brasil, apesar de ser um marcador claro de gravidade clínica e maior utilização de recursos. Maior

conscientização e melhor codificação podem contribuir para melhores resultados e planejamento.

Introdução

As hospitalizações por insuficiência cardíaca (IC) continuam sendo um grande desafio clínico e econômico no Brasil. A hipercalcemia, frequentemente impulsionada por comorbidades como doença renal crônica (DRC) e diabetes, é um fator de risco independente para desfechos adversos da IC.^{1,2} No entanto, em bancos de dados administrativos como o DATASUS, a hipercalcemia pode ser gravemente subnotificada, limitando nossa compreensão de seu impacto.

Este estudo teve como objetivo avaliar a prevalência de codificação de hipercalcemia em pacientes hospitalizados por IC no Brasil e avaliar os desfechos clínicos e a utilização de recursos de saúde associados a essa condição, utilizando dados administrativos nacionais.

Métodos

Incluímos todas as hospitalizações codificadas para IC usando os códigos I50, I50.0, I50.1 e I50.9 da CID-10 no Sistema de Informação Hospitalar DATASUS entre janeiro de 2008 e fevereiro de 2024 (Apêndice). A hipercalcemia foi identificada usando o código E875 da CID-10. Comorbidades e eventos clínicos (por exemplo, diabetes, DRC, diálise, lesão renal aguda, infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral) foram identificados usando todos os códigos relevantes da CID e de procedimento para maximizar a sensibilidade diagnóstica. As variáveis contínuas foram resumidas como médias e desvios padrão ou medianas e intervalos interquartis, dependendo da distribuição, enquanto as variáveis categóricas foram relatadas como números absolutos e porcentagens. A prevalência de hipercalcemia foi calculada dividindo o número de hospitalizações codificadas para hipercalcemia pelo número

Palavras-chave

Insuficiência Cardíaca; Hiperpotassemia; Classificação Internacional de Doenças; Hospitalização

Correspondência: Roberto Pecoits-Filho •

2723 S. State Street, Suite 150, Ann Arbor, MI 48104 – EUA

E-mail: Roberto.Pecoits@arborresearch.org

Artigo recebido em 12/04/2025, revisado em 21/09/2025, aceito em 23/10/2025

Editor responsável pela revisão: Gláucia Maria Moraes de Oliveira

DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20250394>

Figura Central: Hipercalcemia nas Internações por Insuficiência Cardíaca: Um Contribuinte Subnotificado para Piores Desfechos e Maiores Custos no Brasil



IC sem hipercalcemia	IC com hipercalcemia
Idade média: 68 anos	Idade média: 68 anos
Menor prevalência de comorbidades	Maior prevalência de comorbidades
Custo médio BRL\$ 1512	Custo médio BRL\$ 2401 (+59%)
UTI: 11%	UTI: 17%
Diálise: 01%	Diálise: 11%
Tempo de internação na UTI: 9 dias	Tempo de internação na UTI: 14 dias
Mortalidade bruta: 10%	Mortalidade bruta: 25%

Arq Bras Cardiol. 2026; 123(3):e20250394

Subnotificação e impacto da hipercalcemia em internações por insuficiência cardíaca (Brasil, 2008–2024). IC: insuficiência cardíaca; UTI: unidade de terapia intensiva.

total de hospitalizações por IC. A regressão logística foi usada para avaliar as associações entre hipercalcemia e covariáveis clínicas, com os resultados expressos como razões de chances (OR) e intervalos de confiança de 95%. Os desfechos incluíram mortalidade hospitalar, admissão em unidade de terapia intensiva (UTI), necessidade de diálise, tempo de internação e custo da hospitalização. Os desfechos de tempo até o evento (mortalidade em 30 dias e tempo até a alta hospitalar) foram analisados utilizando curvas de Kaplan-Meier, comparados com o teste de log-rank e avaliados posteriormente por meio de modelos de riscos proporcionais de Cox ajustados para fatores de risco estabelecidos. Pacientes hospitalizados por mais de 30 dias foram censurados em ambas as análises de sobrevida.

Resultados

Um total de 3.551.738 internações hospitalares com diagnóstico de IC foram identificadas entre janeiro de 2008 e fevereiro de 2024. Destas, apenas 491 (0,014%) apresentavam um código CID para hipercalcemia, sugerindo uma subnotificação significativa. Conforme demonstrado na Tabela 1, os pacientes com hipercalcemia eram mais velhos

Tabela 1 – Características da população estratificada pela presença de um relatório de codificação CID para hipercalcemia

Variável	Geral	Hipercalcemia	Sem hipercalcemia
n	3.551.738	491	3.551.247
Idade (anos)	66,6±16,4	70,3±14,0	66,6±16,4
Idade > 65 anos	58,3%	67,4%	58,3%
Femenina	48,5%	48,9%	48,5%
Raça (Branca)	37,0%	42,8%	37,0%
Região			
Sul	22%	2%	22%
Sudeste	42%	93%	42%
Centro-Oeste	7%	1%	7%
Nordeste	23%	4%	23%
Norte	5%	0%	5%

Comunicação Breve

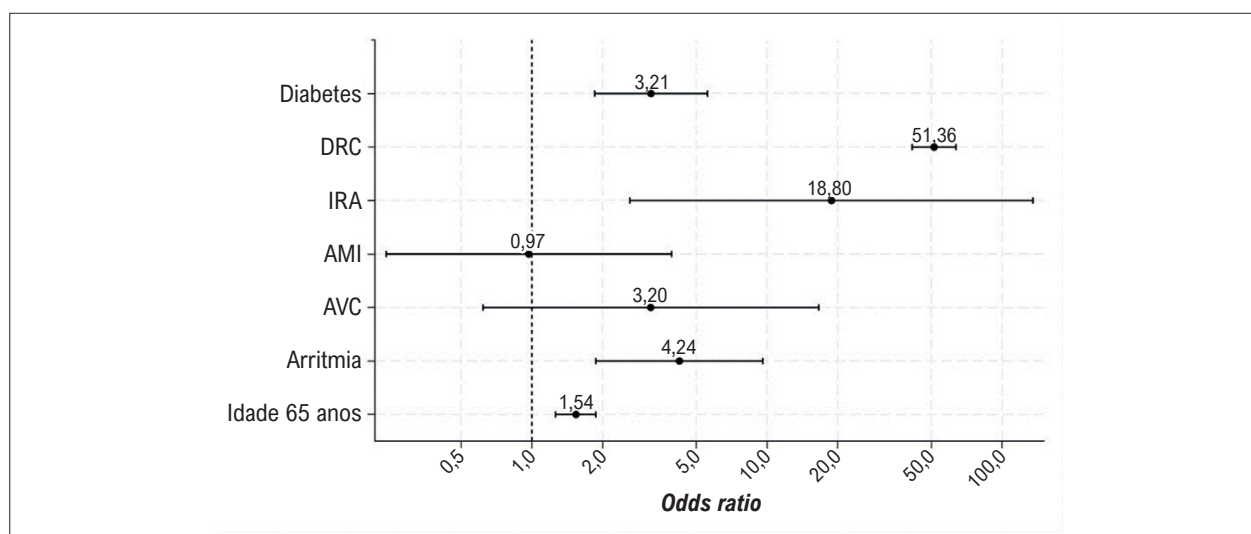


Figura 1 – Gráfico de floresta dos fatores de risco associados à hipercalcemia. DRC: doença renal crônica; IRA: insuficiência renal aguda; IAM: infarto agudo do miocárdio; AVC: acidente vascular cerebral.

(média de idade de 70,3 anos vs. 66,6 anos) e apresentavam maior prevalência de comorbidades como diabetes, DRC e doença cardiovascular (DCV).

Foram evidentes disparidades regionais, com 93% dos casos codificados como hipercalcemia concentrados na região Sudeste. Essa distribuição provavelmente reflete não apenas uma variabilidade geográfica real, mas também disparidades nas práticas de codificação dentro do banco de dados nacional (DATASUS). Avaliações anteriores do DATASUS demonstraram heterogeneidade na qualidade e completude da codificação diagnóstica em diferentes regiões brasileiras, frequentemente influenciada pela disponibilidade de recursos, treinamento local e prioridades administrativas. A aparente

concentração de casos no Sudeste pode, pelo menos em parte, representar subnotificação em outras regiões, em vez de uma verdadeira diferença epidemiológica, e essa limitação deve ser considerada na interpretação de nossos resultados.

A Figura 1 apresenta um gráfico de floresta da regressão logística, identificando DRC, diabetes, DCV e idade avançada como fortes preditores de codificação de hipercalcemia na CID. Esses achados reforçam a associação entre hipercalcemia e fatores de risco estabelecidos para IC.

Os desfechos clínicos foram notavelmente piores no grupo com hipercalcemia. Conforme detalhado na Tabela 2, a mortalidade hospitalar foi significativamente maior (25% vs. 10%). A admissão na UTI ocorreu em 17% dos pacientes com hipercalcemia, em comparação com 11% nos pacientes sem hipercalcemia. A proporção de pacientes que necessitaram de diálise foi mais de dez vezes maior (11% vs. 1%).

A análise de Kaplan-Meier na Figura 2A demonstra uma clara desvantagem de sobrevivência em pacientes com hipercalcemia. A Figura 2B mostra internações hospitalares prolongadas no grupo com hipercalcemia. A mediana do tempo de internação foi de 6 dias (intervalo interquartil [IIQ] 3–12) para pacientes com hipercalcemia versus 4 dias (IIQ 3–8) para aqueles sem hipercalcemia.

O uso de recursos aumentou significativamente no grupo com hipercalcemia. A Tabela 3 mostra que o custo médio de hospitalização foi de 2.401 BRL para pacientes com hipercalcemia, 59% maior do que os 1.512 BRL para pacientes sem hipercalcemia. Os custos da UTI foram em média de 6.215 BRL, comparados a 3.774 BRL. O tempo de permanência na UTI também foi maior: mediana de 14 dias versus 9 dias.

Nossa análise também revelou uma forte associação entre hipercalcemia e DRC em estágio terminal, o que provavelmente contribuiu para os desfechos clínicos desfavoráveis observados. Estudos anteriores relataram taxas de prevalência de hipercalcemia superiores a 30% em pacientes com DRC em

Tabela 2 – Eventos de hospitalização e desfechos clínicos de 2008 a 2023

	Hipercalcemia	Sem hipercalcemia	Valor-p
Dias de internação hospitalar (mediana, IIQ)*	6 (3;12)	4 (IIQ: 3;8)	<0,001
Necessidade de UTI (%)**	17	11	<0,001
Dias na UTI (mediana, IIQ)*	14 (9;25)	9 (IIQ: 9;16)	<0,001
Necessidade de diálise (%)**	11	1	<0,001
Taxa de mortalidade (%)**	25	10	<0,001

*Teste U de Mann-Whitney; **Teste do qui-quadrado. UTI: unidade de terapia intensiva; IIQ: intervalo interquartil.

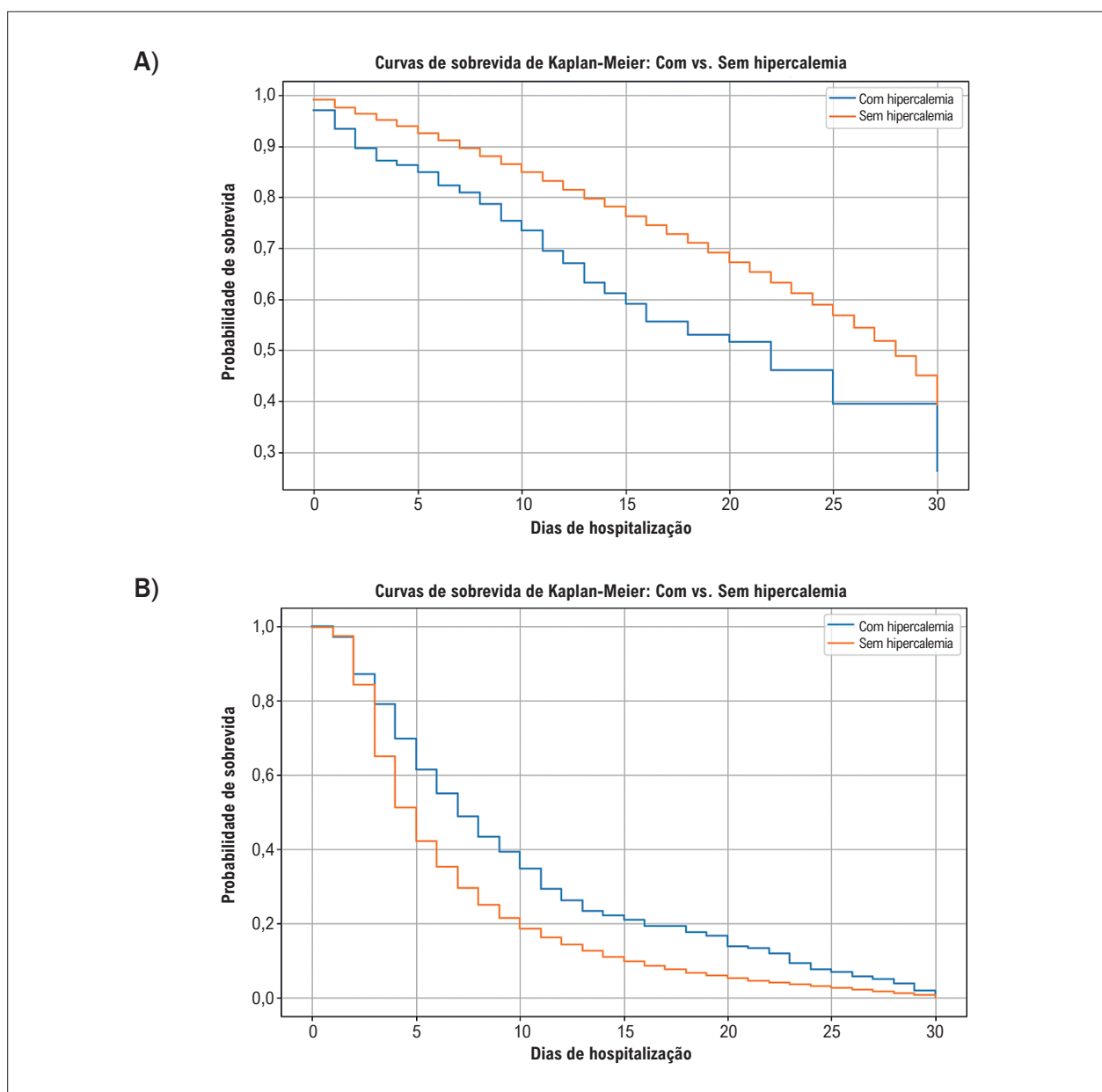


Figura 2 – A) Curvas de sobrevida de Kaplan-Meier (ajustadas por Cox) de pacientes com hipercalcemia versus aqueles sem hipercalcemia. $p < 0,001$. B) Curva de sobrevida de Kaplan-Meier (ajustada por Cox) de pacientes com hipercalcemia versus aqueles sem hipercalcemia. $p < 0,001$.

estágio terminal e quase 15% naqueles em diálise. Assim, o aumento na mortalidade hospitalar e na utilização de recursos de UTI observado entre pacientes com hipercalcemia pode refletir, em parte, a gravidade da disfunção renal subjacente, e não apenas a hipercalcemia. Isso reforça a necessidade de uma interpretação cautelosa e a importância de se considerar a gravidade da doença renal em análises futuras.³⁻⁵

Esses resultados, em conjunto, ilustram que, embora a notificação de hipercalcemia seja rara, ela identifica um subgrupo de pacientes com IC com risco clínico-econômico e ônus econômico muito maiores (Figura Central). Por fim,

Tabela 3 – Análise dos custos de saúde em pacientes com e sem hipercalcemia

	Hipercalcemia	Sem hipercalcemia	Valor-p
Custo médio (BRL)	2.401	1.512	< 0,001
Custo médio da UTI (BRL)	6.215	3.774	< 0,001

Método estatístico: teste-t. *BRL: reais brasileiros.

Comunicação Breve

a recente introdução do ciclosilicato de sódio e zircônio no Brasil, já aprovado para incorporação no sistema público de saúde, será especialmente importante em pacientes com IC, dado o alto risco de hipercalcemia devido à alta prevalência de DRC concomitante e à necessidade de terapias que, embora essenciais para a redução da morbidade e mortalidade, estão associadas ao aumento dos níveis de potássio como efeito adverso.

Contribuição dos Autores

Concepção e desenho da pesquisa: Pecoits-Filho R, Montenegro C, Moraes TP; Obtenção de dados e Análise estatística: Longato M; Análise e interpretação dos dados: Pecoits-Filho R, Segre N, Rego T, Montenegro C, Moraes TP; Obtenção de financiamento e Redação do manuscrito: Pecoits-Filho R; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Pecoits-Filho R, Rocha PT, Costa MC, Schwartzmann P, Moura LAZ, Segre N, Rego T, Montenegro C, Moraes TP.

Potencial Conflito de Interesse

Roberto Pecoits-Filho: Akebia, Ardelix, AstraZeneca, Bayer, Boehringer Ingelheim, CSL Vifor, Fresenius Medical Care, GSK, Lilly, Novo Nordisk, Otsuka, Vantive. Pedro Tulio Rocha: AstraZeneca, Vifor, Alnylam, Cytosorb; Maristela Carvalho da Costa: AstraZeneca, Baxter & Bayer; Pedro Schwartzmann: MSD; Novartis; AstraZeneca; Alnylam; BridgeBio; Ionis; Lilly; Novo Nordisk, AstraZeneca, Boehringer-Ingelheim, Bayer, Amgen; Lídia Ana Zytynski Moura: AstraZeneca, BMS,

Boehringer, MSD, Sanofi, Pfizer, Novartis, AMGEN, Medley, Novo Nordisk, Merck, Takeda, Mantecorp, EMS, Eurofarma, Apsen, Daiichi Sankyo, Bayer; Mauricio Longato nothing to declare; Nicolas Segre, Tamisa Rego, Cinthia Montenegro: AstraZeneca Brasil's employee; Thyago Proença de Moraes: AstraZeneca, Baxter, Bayer, Boehringer, Lilly, CSL Vifor, Novo Nordisk, Pfizer.

Fontes de Financiamento

O presente estudo foi financiado pela Astra Zeneca.

Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Aprovação Ética e Consentimento Informado

Este artigo não contém estudos com humanos ou animais realizados por nenhum dos autores.

Uso de Inteligência Artificial

Os autores não utilizaram ferramentas de inteligência artificial no desenvolvimento deste trabalho.

Disponibilidade de Dados

Os conteúdos estão disponíveis no link: <https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/>

Referências

1. Humphrey T, Davids MR, Chothia MY, Pecoits-Filho R, Pollock C, James G. How Common is Hyperkalaemia? A Systematic Review and Meta-Analysis of the Prevalence and Incidence of Hyperkalaemia Reported in Observational Studies. *Clin Kidney J.* 2021;15(4):727-37. doi: 10.1093/ckj/sfab243.
2. Ferreira JP, Claggett BL, Liu J, Desai AS, Pfeffer MA, Anand IS, et al. Serum Potassium and Outcomes in Heart Failure with Preserved Ejection Fraction: A Post-Hoc Analysis of the PARAGON-HF Trial. *Eur J Heart Fail.* 2021;23(5):776-84. doi: 10.1002/ehfj.2134.
3. Kohnsaka S, Okami S, Kanda E, Kashihara N, Yajima T. Cardiovascular and Renal Outcomes Associated with Hyperkalemia in Chronic Kidney Disease: A Hospital-Based Cohort Study. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes.* 2021;5(2):274-85. doi: 10.1016/j.mayocpiqo.2020.10.001.
4. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure. *Eur Heart J.* 2021;42(36):3599-726. doi: 10.1093/eurheartj/ehab368.
5. Pitt B, Bakris GL. New Potassium Binders for the Treatment of Hyperkalemia: Current Data and Opportunities for the Future. *Hypertension.* 2015;66(4):731-8. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.04889.

*Material suplementar

Para informação adicional, por favor, clique aqui.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença de atribuição pelo Creative Commons