

## **ASSOCIAÇÃO ENTRE FIBRILAÇÃO ATRIAL E MAGNÉSIO SÉRICO NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO OESTE DO PARANÁ**

Sâmera Hendges Heidemann<sup>1</sup>, André Luiz Krokosz de Souza<sup>2</sup>, Rafael Rauber<sup>3</sup>



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n11p615-632>

Artigo recebido em 30 de Agosto e publicado em 02 de Novembro de 2024

### **ARTIGO ORIGINAL**

#### **RESUMO**

A fibrilação atrial é a arritmia mais comum no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Apesar de comumente ser um distúrbio de curso limitado e que excepcionalmente causa morte perioperatória, ela pode estar intimamente ligada a eventos que exacerbam a morbimortalidade do paciente, como infarto agudo do miocárdio, fenômenos tromboembólicos e episódios isquêmicos. Além disso, essa arritmia frequentemente leva a um maior período de internação, gerando um aumento de custos. Entre seus fatores de risco, destacam-se condições intrínsecas e indiscutíveis do paciente, como a idade avançada e as comorbidades. Outros fatores, extrínsecos e embora controversos, também são destacáveis e podem mudar o curso da fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgia cardíaca: os distúrbios eletrolíticos – entre eles, a hipomagnesemia. À vista disso, essa pesquisa concentrou-se em analisar os níveis séricos de magnésio em pacientes admitidos na Unidade de Terapia Intensiva de um hospital no Oeste do Paraná e a sua relação com os eventos de fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

**Palavras-chave:** fibrilação atrial, arritmia, cirurgia, cirurgia cardíaca, magnésio, hipomagnesemia



# ASSOCIATION BETWEEN ATRIAL FIBRILLATION AND SERUM MAGNESIUM IN THE POSTOPERATIVE PERIOD OF CARDIAC SURGERY AT A UNIVERSITY HOSPITAL IN WESTERN PARANÁ

## ABSTRACT

Atrial fibrillation is the most common arrhythmia in the postoperative period of cardiac surgery. Although it is commonly a limited course disorder that exceptionally causes perioperative death, it can be closely linked to events that exacerbate the patient's morbidity and mortality, such as acute myocardial infarction, thromboembolic phenomena and ischemic episodes. Furthermore, this arrhythmia often leads to a longer period of hospitalization, generating increased costs. Among its risk factors, intrinsic and indisputable conditions of the patient stand out, such as advanced age and comorbidities. Other factors, extrinsic and although controversial, are also noteworthy and can change the course of atrial fibrillation in the postoperative period of cardiac surgery: electrolyte disorders – among them, hypomagnesemia. In view of this, this research focused on analyzing serum magnesium levels in patients admitted to the Intensive Care Unit of a hospital in Western Paraná and its relationship with atrial fibrillation events in the postoperative period of cardiac surgery.

**Keywords:** atrial fibrillation, arrhythmia, cardiac surgery, magnesium, hypomagnesemia, postoperative.

**Instituição afiliada** – Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz

**Autor correspondente:** Sâmara Hendges Heidemann – [heidemannsamera@gmail.com](mailto:heidemannsamera@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## INTRODUÇÃO

No período pós-operatório de cirurgias cardiotorácicas, não é incomum a ocorrência de arritmias supraventriculares. Entre elas, a mais frequente é a fibrilação atrial. Sua incidência total varia de 4% a 50%, a depender da cirurgia, método de análise e definição utilizada pelos pesquisadores (1, 2). Sabe-se que em pacientes submetidos a cirurgias isoladas de revascularização miocárdica sua ocorrência é de aproximadamente 30%, em procedimentos de substituição ou reparo valvar sobe para 40% e, em cirurgias combinadas, aumenta para quase 50% (3).

A fibrilação atrial é caracterizada no eletrocardiograma (ECG) pela ausência de ondas P consistentes, resultado de uma ativação atrial dessincronizada por uma função mecânica descompensada. Considerada de etiologia multifatorial, sua patogênese provavelmente envolve tanto a inflamação local e sistêmica quanto componentes fisiológicos pré-existentes, entretanto seus mecanismos ainda não são completamente compreendidos (4). Embora muitas vezes assintomática, a FA é um grande preditor de morbimortalidade devido suas extensas complicações (5, 6).

Infarto agudo do miocárdio perioperatório e fenômenos tromboembólicos podem ser causados pela fibrilação atrial. Há também uma forte ligação com episódios isquêmicos no pós operatório de cirurgia cardíaca que levam a alta morbidade, como acidentes vasculares encefálicos – os quais acarretam um grande número de invalidez, mortes e um custo elevado para o sistema de saúde (6, 7, 8). Pneumonia, ventilação mecânica prolongada, insuficiência renal ou hemodiálise de início recente também são adicionais de morbidade nesse perfil de paciente. O tempo médio adicional de hospitalização, segundo estudos que analisaram quase 50000 prontuários de um banco de dados da *Society of Thoracic Surgeons* (STS), foi de 3 dias, enquanto o tempo a mais na UTI foi de 48 horas e houve um aumento de custos institucionais entre \$3000 e \$9000 (8).

Diversos são os fatores de risco que podem estar relacionados a fibrilação atrial pós-operatória (FAPO), sendo a idade avançada o mais destacável (9). Um estudo multicêntrico (10) documentou que indivíduos com mais de 70 anos já podem ser considerados de alto risco, considerando que para cada década de vida há um

incremento de 75% de chance de ocorrer FAPO. Outros fatores e comorbidades subjacentes também são preditores, como: sexo masculino, caucasianos, doença pulmonar obstrutiva crônica, dislipidemia, hipertireoidismo, doenças renais crônicas, diabetes mellitus e obesidade (3, 4, 11). Entre os riscos cardiovasculares, é destacado a história prévia ou anormalidades eletrofisiológicas, sejam elas: história prévia de FA ou outras arritmias, insuficiência cardíaca congestiva, doença vascular não coronariana, hipertensão, disfunção ventricular (diminuição da fração de ejeção do ventrículo esquerdo), aumento do átrio direito e doença arterial coronariana (3, 4, 11, 12).

Eventos operatórios e pós operatórios também contribuem para o desenvolvimento do substrato eletrofisiológico atrial predisposto a FAPO, como a lesão atrial cirúrgica, a isquemia atrial pelo uso prolongado de circulação extracorpórea (CEC), o processo inflamatório e o estresse oxidativo (3, 4). Embora os estudos ainda sejam controversos, há evidências que distúrbios eletrolíticos como a hipocalemia e hipomagnesemia estejam fortemente ligados a ocorrência e recorrência da fibrilação atrial após cirurgias cardíacas (4, 13, 14).

Os baixos níveis séricos de potássio influenciam diretamente no potencial de ação dos cardiomiócitos, levando a deformações no substrato atrial pela diminuição da velocidade de condução atrial, pelo aumento da automaticidade e pelo prolongamento da despolarização (15, 16). A hipocalemia, que foi associada a arritmias supraventriculares em um estudo multicêntrico que analisou 2400 pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca (15), tem uma forte relação com a hipomagnesemia, havendo evidências inclusive que metade das hipocalemias significativas parecem estar associada à deficiência de magnésio (17).

Ambos os cátions citados atuam na estabilização de membrana e na diminuição da excitabilidade celular, e estão intrinsicamente ligados. Níveis séricos baixos de magnésio comprometem a função da bomba de sódio e potássio (ATPase), aumentando o sódio e diminuindo o potássio intracelular, criando um potencial de repouso menos negativo (17). Também há evidências que o magnésio atua bloqueando o canal de cálcio no nó átrio ventricular, tendo efeito direto na contração miocárdica (18). Nesse sentido, o magnésio tem efeitos fisiológicos e mecanismos protetores cardíacos que podem atuar diretamente nas arritmias, já sendo usado inclusive para o tratamento de um subtipo de taquicardia ventricular polimórfica, a *Torsades de Pointes*.

Prevenir a fibrilação atrial após cirurgias cardíacas, tendo em vista todas as complicações associadas, fornece não só benefícios fisiológicos e hemodinâmicos para o prognóstico do paciente, mas também impacta de forma significativa o fornecimento de um cuidado de qualidade e uma maior economia de gastos. Diversas são as medidas que já são adotadas por protocolos institucionais, como o uso de beta bloqueadores, amiodarona, bloqueadores de canais de cálcio, estatinas e o próprio magnésio (3). O uso do magnésio, todavia, ainda é controverso pela ausência de maiores estudos randomizados e controlados e seu uso ainda é limitado, porém já há dados que o seu uso profilático intravenoso pode diminuir os eventos de FAPO (19).

Em um acompanhamento realizado ao longo de 20 anos, associou-se a hipomagnesemia leve a moderada a um aumento significativo da fibrilação atrial (20) e sabe-se que o sulfato de magnésio é capaz de suprimir a automaticidade nodal enquanto aumenta o tempo de condução e a refratariedade no nível do nó átrio ventricular – mecanismos intrínsecos as arritmias cardíacas atriais (21, 22, 23). Nesse sentido, a correlação entre os níveis séricos de magnésio na admissão do paciente na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e os episódios de fibrilação atrial durante o internamento no pós-operatório de cirurgias cardíacas é uma análise imprescindível para compreender melhor o quadro clínico do paciente.

Ademais, segundo alguns dados da literatura, usar o magnésio como medida profilática à FA é benéfico, inclusive em cirurgias não cardíacas (1), embora não exista consenso sobre a eficácia do seu uso habitual. O baixo nível de magnésio sérico aumenta a sensibilidade do miocárdio atrial (24), amplificando as chances de arritmias. Um estudo duplo-cego controlado por placebo, feito com 273 pacientes constatou uma redução de 47% para 21% em todas as arritmias com a profilaxia de magnésio (24). Outras pesquisas ainda apontam que a hipomagnesemia<sup>4</sup> (significativo quando menor que 1,8 mg/dL) está relacionada a uma maior incidência de arritmias supraventriculares e aumenta em 2,66 vezes as chances de ocorrer fibrilação atrial (25).

Dessa forma, essa pesquisa, por meio da análise de dados coletados em prontuários do Hospital São Lucas, na cidade de Cascavel – Paraná, visou verificar a relação entre os níveis séricos de magnésio e a incidência de fibrilação atrial após

---

<sup>4</sup> Valores de referência do magnésio sérico: 1,5–2,4 mg/dL (Manual MSD).



cirurgias cardíacas. Com esse propósito, durante o período de um ano, foram cruzados diversos dados dos prontuários de pacientes submetidos a cirurgias cardíacas eletivas, a fim de constatar se os baixos valores de magnésio sérico encontrados em exames coletados na admissão de pacientes estão relacionados ou não a incidência de fibrilação atrial durante a internação na Unidade de Terapia Intensiva no período pós-operatório imediato.

## **METODOLOGIA**

O tipo de pesquisa utilizada no presente artigo foi observacional, retrospectivo e quantitativo, visto que foi avaliado a relação entre os valores de magnésio sérico coletados na admissão do paciente e a manifestação de fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgia cardíaca em um Hospital no Oeste do Paraná. O procedimento de coleta dos dados supracitados, foi através da leitura e análise de prontuários da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital São Lucas, em Cascavel.

Os dados coletados foram tabulados em uma planilha Excel® e à análise foi aplicado nas variáveis qualitativas o teste de Qui-quadrado e nas quantitativas o teste de Wilcoxon, admitindo-se como significante um  $p < 0,05$ . Para auxílio, foi utilizado, ainda, o software Jamovi®.

Nesse sentido, trata-se de um estudo descritivo e de levantamento, no qual as informações coletadas, entre Setembro de 2022 e Setembro de 2023, foram correlacionadas e transformados em gráficos e infográficos para melhor visualização. Assim, os dados foram cruzados e interpretados para averiguar a associação entre o magnésio sérico e a fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgias cardíacas eletivas.

## **DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PARA A PESQUISA**

A pesquisa avaliou prontuários da Unidade de Terapia Intensiva de um hospital universitário do Oeste do Paraná. Foram avaliados pacientes maiores de 18 anos, de ambos os sexos, sem fibrilação atrial prévia, submetidas a cirurgias cardíacas eletivas abertas com circulação extracorpórea (CEC) entre setembro de 2022 e setembro de 2023. Exclui-se da pesquisa menores de 18 anos, pacientes com fibrilação atrial prévia e pacientes submetidos a cirurgias cardíacas emergenciais ou endovasculares. Foram excluídos aqueles que não se encaixaram nos critérios do estudo, com uma margem de

erro indefinida.

Dessa forma, estiveram sob análise, principalmente, os níveis séricos de magnésio contidos no exame de sangue da admissão do paciente na UTI e a ocorrência ou não de fibrilação atrial no pós-operatório. Outros fatores que interferem também foram avaliados, sendo estes subdivididos em variáveis qualitativas (sexo, tipo de procedimento - troca valvar, revascularização, entre outros – e óbito) e quantitativas (idade, score de predição de mortalidade - APACHE II - tempo de circulação extracorpórea na cirurgia, balanço hídrico em 24 horas e a dose de drogas vasoativas - noradrenalina/ dobutamina). Os valores serão interpretados a fim de estabelecer a correlação entre magnésio sérico e a fibrilação atrial, levando em consideração os demais determinantes.

O anonimato e a confidencialidade dos pacientes foram mantidos. Esse estudo teve como objetivo a coleta quantitativa dos valores de magnésio sérico nos exames laboratoriais coletados na instituição e correlação desses com a frequência de fibrilação atrial no pós-operatório cardíaco e não a divulgação dos registros de identificação, sendo mantido o sigilo dos prontuários estudados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante um ano (entre o mês de setembro de 2022 e o mês setembro de 2023) foram coletados dados nos prontuários dos 134 pacientes admitidos na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital São Lucas em Cascavel – Paraná para a realização de cirurgias eletivas cardíacas, e 32 desses pacientes apresentaram um quadro de Fibrilação Atrial durante a permanência na UTI no pós-operatório. Entretanto, entre eles, foram excluídos pelos critérios: 2 pacientes por possuírem Fibrilação Atrial Crônica e 41 pacientes por não terem registrado o valor de magnésio sérico nos exames coletados na admissão. Nos excluídos pela ausência de dados, 9 apresentaram Fibrilação Atrial. Assim, no total, foram analisados por essa pesquisa 91 prontuários e 21 casos de Fibrilação Atrial após cirurgias cardíacas [Tabela 1].

Os procedimentos realizados de forma eletiva pela instituição foram: revascularização do miocárdio (RVM), troca de valva mitral (TVM), troca de valva aórtica (TVA), aneurisma da aorta, correção de comunicação interatrial (CIA) e procedimentos

múltiplos (RVM + TVA, TVA + TVM, TVA + Aneurisma). CIA não apresentou nenhum caso de FA. Houve apenas um óbito entre os pacientes incluídos com fibrilação atrial, o qual realizou a troca de valva mitral (TVM) [Tabela 1].

Revascularização do miocárdio (RVM) foi o procedimento com o maior número de casos de fibrilação atrial (38,1%), seguido de troca de calca mitral (TVM) com 28,6% e troca de valva aórtica (TVA) com 19% [Figura 1]. Apenas um paciente veio a óbito na UTI com FA (5%) [Figura 2]. 62% dos pacientes que apresentaram FA são do sexo masculino e 38% do sexo feminino [Tabela 1, Figura 3].

Tabela 1 - Tabela com os valores descritivos para as variáveis Sexo, Óbitos na UTI e Tipo de Procedimento

Variáveis	fibrilação atrial	
	N	%
Sexo		
Feminino	8	38
Masculino	13	62
Óbitos na UTI		
Sim	1	5
Não	20	95
Tipo de Procedimento		
RVM	8	38,1
RVM+TVA	1	4,8
TVA	4	19
TVA+Aneur	2	9,5
TVM	6	28,6

Figura 1 - Gráfico de barras com a porcentagem do tipo de procedimento dos pacientes que tiveram FA

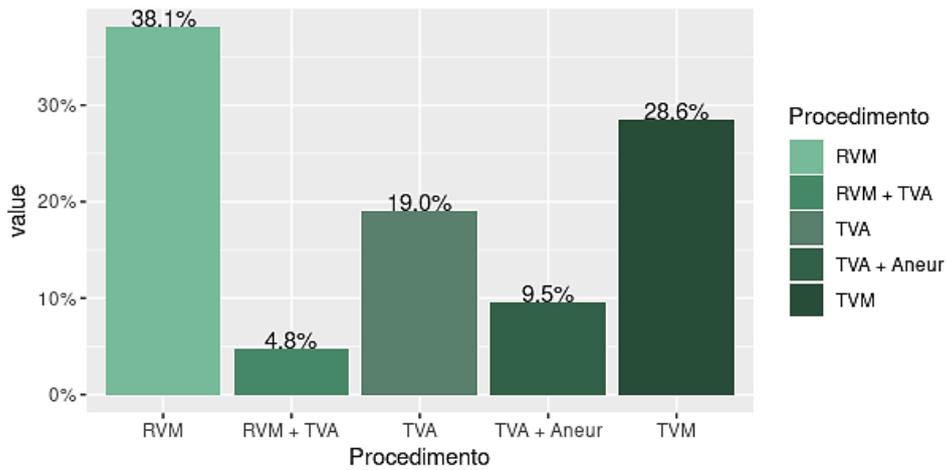


Figura 2 - Gráfico de barras com a porcentagem dos pacientes com fibrilação atrial que vieram a óbito na UTI

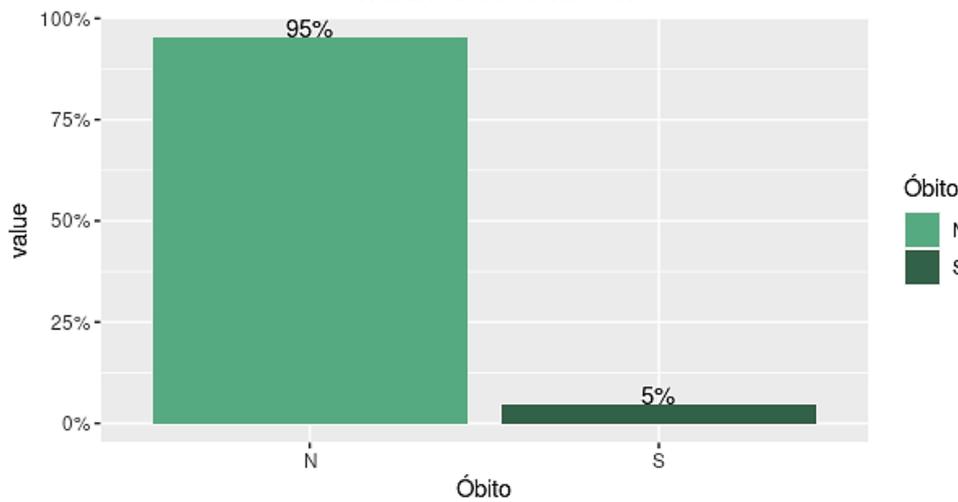
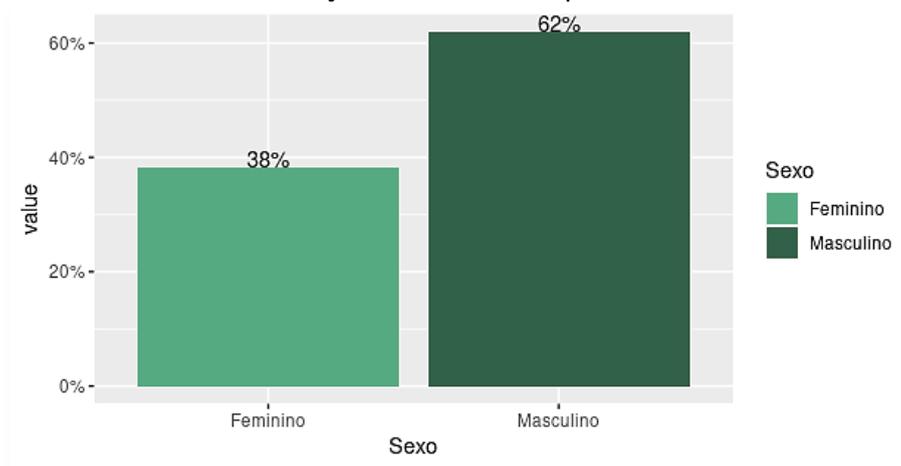


Figura 3 - Gráfico de barras com a porcentagem dos pacientes que apresentaram fibrilação atrial dividido por sexo



Foi registrado também que a média de idade dos pacientes com fibrilação atrial

durante o internamento foi de 65 anos, com a idade mínima de 47 anos e a máxima de 78 anos. Os pacientes com idade superior a 62 anos possuem maior registro de fibrilação atrial [Tabela 2, Figura 4]. O tempo de circulação extracorpórea (CEC) durante os procedimentos cirúrgicos também foi analisado, sendo que a média foi de 64 minutos, apresentando valor mínimo de 35 minutos e máximo de 90 minutos. A maior proporção dos pacientes com fibrilação atrial apresentou tempo de CEC entre 60 e 70 minutos [Tabela 2, Figura 5]. Já os níveis de magnésio sérico, coletados dos exames de admissão no paciente na UTI, apresentam valor mínimo de 1,8 e máximo 3,6 com valor médio de 2,4, se concentrando em maior quantidade no intervalo de 2,1 a 2,7 [Tabela 2, Figura 6].

Tabela 2 - Valores de mínimo, média, mediana e máximo para as variáveis idade, tempo de CEC e magnésio que apresentaram fibrilação atrial

Variáveis	min	média	mediana	máx
Idade	47	65	67	78
Tempo de CEC	35	64	65	90
Magnésio	1,8	2,4	2,4	3,6

Figura 4 - Histograma com a proporção de pacientes com fibrilação atrial dividido por idade

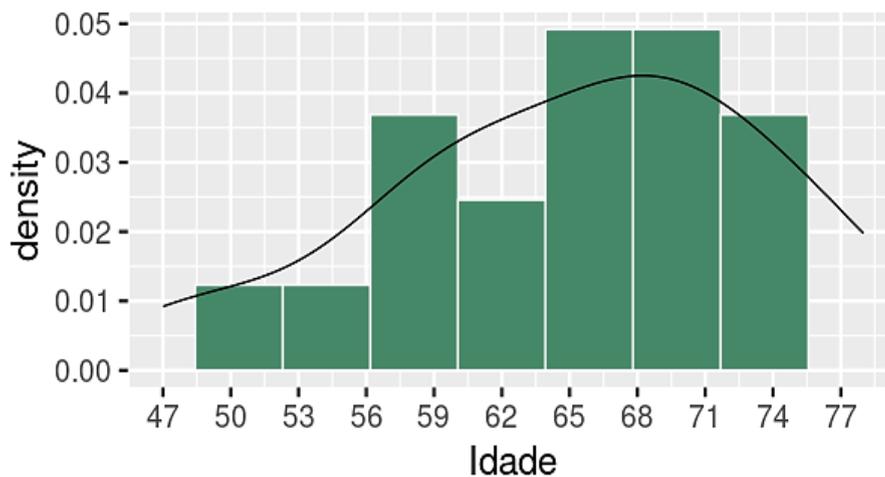


Figura 5 - Histograma com a proporção dos pacientes com fibrilação atrial pelo Tempo de CEC em minutos

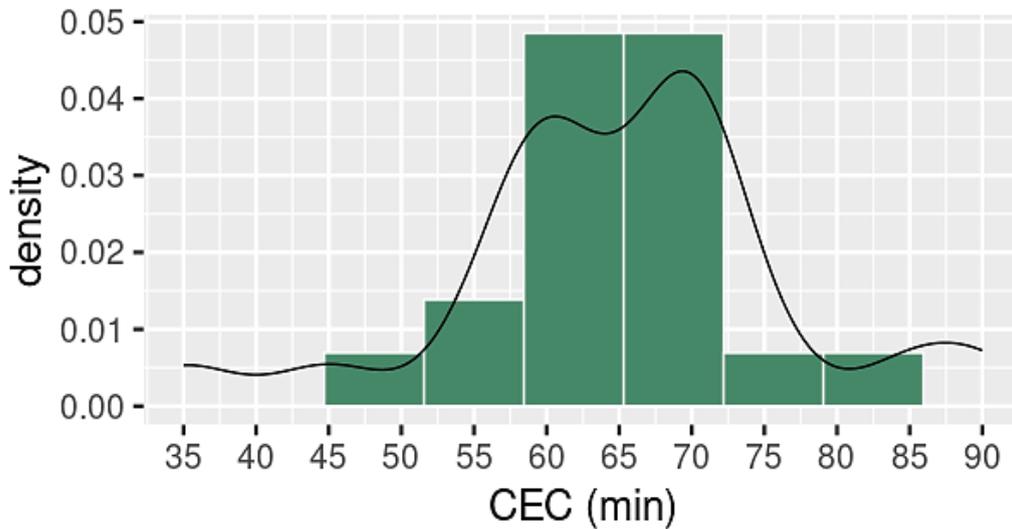
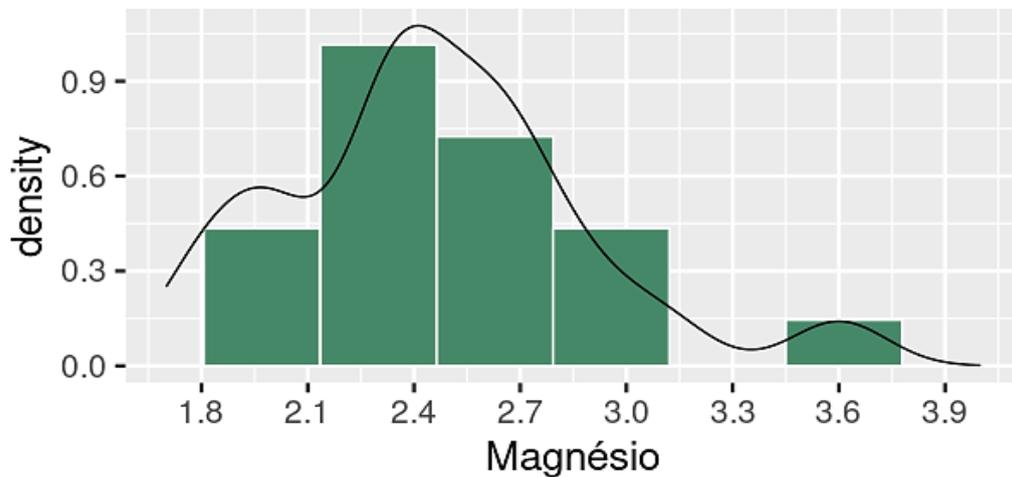


Figura 6 - Histograma com a proporção de pacientes com fibrilação atrial pelos níveis de magnésio



### VARIÁVEIS QUALITATIVAS, VARIÁVEIS QUANTITATIVAS E A INCIDÊNCIA DE FA POR MAGNÉSIO SÉRICO

Os dados analisados foram subdivididos em grupos pela mediana do magnésio sérico (2,4 mg/dL), a fim de melhores resultados comparativos sobre a incidência de fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgia cardíaca e os seus determinantes. Para verificar se os níveis de magnésio possuem influência na ocorrência de FA, foi utilizado o teste de Wilcoxon [Tabela 3]. Pode-se observar que não houve diferença significativa.

Tabela 3 - Incidência de FA por níveis de magnésio

Magnésio	P-valor
----------	---------

MG < 2,4	0,3677
MG ≥ 2,4	0,3043

A fim de analisar se os determinantes possuem influência significativa na ocorrência de FA, foi aplicado nas variáveis qualitativas o teste de Qui-quadrado, onde verificou-se que no grupo onde o MG é menor que 2,4 apenas a variável Procedimento obteve um p-valor menor que 0,05 [Tabela 4]. Ou seja, o tipo de procedimento possui influência na ocorrência de FA, destacando-se a troca de valva mitral (TVM) e a revascularização do miocárdio (RVM).

Tabela 4 - Variáveis qualitativas

Variável	MG < 2,4	P-Valor	MG ≥ 2,4	P-Valor
Sexo		0,8543		0,92
Feminino	2 (25%)		6 (46%)	
Masculino	6 (75%)		7 (54%)	
Procedimento		0,014		0,061
TVM	3 (37,5%)		3 (23%)	
TVA	1 (12,5%)		3 (23%)	
RVM	2 (25%)		6 (46%)	
Óbitos na UTI		1		0,59
Sim	1 (12,5%)		0 (0%)	
Não	7 (87,5%)		13 (100%)	

Nas variáveis quantitativas [tabela 5] foi aplicado o teste de Wilcoxon, onde verificou-se que no grupo em que o magnésio é maior ou igual a 2,4 as variáveis Idade e Tempo de CEC retornaram um p-valor menor que 0,05. Ou seja, a idade e o tempo de CEC possuem influência significativa para a ocorrência de FA, conforme já demonstrado na literatura.

Tabela 5 - Variáveis quantitativas



Variável	MG < 2,4	P-Valor	MG ≥ 2,4	P-Valor
	Média		Média	
Idade	60	0,8317	67	0,018
APACHE II	14	0,58	15	0,7805
Tempo de CEC	66	0,5884	63	0,016
BH 24h	1515	0,8429	1670	0,17
Nora	0,090	0,84	0,1446	0,8257
Dobuta	2,9	0,2754	3,185	0,8367

Percebe-se, em síntese, que embora o magnésio analisado de forma isolada não tenha demonstrado significância à ocorrência de FA, quando associado a outras variáveis, como observado nas tabelas 4 e 5, adquire-se valores que demonstram sua influência.

Para demais análises, ainda foi aplicado o teste de Wilcoxon para o magnésio sérico em um valor pré-determinado como limite inferior, 2 mg/dL, no qual a diferença, influenciada pela pequena quantidade de amostra, não é o suficiente. Aos determinantes, permanece destacável a idade e o tempo de CEC [Tabela 6, Tabela 7].

Tabela 6 - Incidência de FA por níveis de magnésio

Magnésio	P-valor
MG < 2	1
MG ≥ 2	0,098

Tabela 7 - Incidência de FA para magnésio maior ou igual a 2

Variáveis	P-Valor
Sexo	1
Procedimento	0,368
Óbitos na UTI	0,9685
Idade	0,0415



APACHE II	0,7993
Tempo de CEC	0,0121
BH 24h	0,2025
Nora	0,5054
Dobuta	0,3842

---

## RESULTADOS

Nessa análise de 91 pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital São Lucas em Cascavel obteve-se 21 casos de fibrilação atrial durante o internamento, sendo 13 masculinos e 8 femininos. Destes, apenas 1 veio a óbito. Revascularização do miocárdio (RVM) foi o procedimento com maior número de casos de fibrilação atrial (38,1%), seguido de troca de calca mitral (TVM) com 28,6% e troca de valva aórtica (TVA) com 19% [Tabela 1]. A idade média dos pacientes com FA na UTI foi de 65 anos, sendo que os pacientes com a idade superior a 62 anos possuíram um maior registro de FA. Quanto ao tempo de CEC, a maior proporção de pacientes com fibrilação atrial apresentou tempo entre 60 e 70 minutos [Tabela 2].

Já referente ao magnésio sérico, obteve em exame de admissão dos pacientes o valor mínimo de 1,8 e máximo de 3,6, possuindo no intervalo de 2,1 a 2,7 a maior quantidade de casos de FA [Tabela 2]. Foi aplicado, ainda, o teste de Wilcoxon para verificar se os níveis de magnésio possuíam influência na ocorrência de FA, divididos em menor que 2,4 mg/dL e maior ou igual 2,4 mg/d [Tabela 3]. Observou-se que não houve diferença significativa. Entretanto, os níveis de magnésio associados a outras variáveis, possuíram valores significativos para a ocorrência de FA.

Os outros determinantes que também foram analisados em conjunto, a relembrar: idade, sexo, número de óbitos, tempo de circulação extracorpórea, a predição de mortalidade pelo score APACHE II, balanço hídrico em 24 horas e a dosagem de drogas vasoativas – dobutamina e noradrenalina. Para análise conjunta, utilizou-se o teste Qui-quadrado para variáveis qualitativas (sexo, tipo de procedimento e óbito na UTI) e o teste de Wilcoxon para variáveis quantitativas (idade, APACHE II, tempo de CEC, BH 24h, noradrenalina e dobutamina).



Nas variáveis qualitativas [Tabela 4] constatou-se que o tipo de procedimento, obteve um p-valor menor que 0,05, possuindo influência na ocorrência de FA em pacientes com magnésio menor que 2,4 mg/dL. Assim, supõe-se que manter o magnésio acima de 2,4mg/dL nos pacientes submetidos a revascularização do miocárdio (RVM) e a troca de valva mitral (TVM) possa ter benefício. Já nas variáveis quantitativas [Tabela 5], a idade e o tempo de circulação extracorpórea retornaram um p-valor menor que 0,05 naqueles pacientes com o valor de magnésio igual ou maior que a mediana, influenciando a ocorrência de FA nestes.

Ademais, o teste de Wilcoxon também foi aplicado para o magnésio sérico em um valor pré-determinado como limite inferior, 2 mg/dL, no qual a diferença, influenciada pela pequena quantidade de amostra, não é o suficiente para determinar uma relação com a ocorrência de fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgia cardíaca durante o internamento na Unidade de Terapia Intensiva. Aos determinantes, permanece destacável a idade e o tempo de CEC nas amostras com magnésio sérico maior ou igual a 2 mg/dL [Tabela 6 e 7].

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, percebe-se que embora a literatura já traga uma relação significativa entre o magnésio sérico e a fibrilação atrial (4, 13, 14, 18, 19), sendo usado inclusive em alguns protocolos para profilaxia até mesmo em cirurgias não cardíacas (3, 5), nesse estudo o grupo amostra foi insuficiente para determinar possível relação. A pesquisa, entretanto, foi promissora ao mostrar a influência da idade, do tipo de procedimento e do tempo de circulação extracorpórea na relação do magnésio sérico com a fibrilação atrial.

## REFERÊNCIAS

1. CRESWELL, L. L.; SCHUESSLER, R. B.; ROSENBLOOM, M.; COX, J. L. Hazards of postoperative atrial arrhythmias. *Annals of Thoracic Surgery*, v. 56, n. 3, p. 539-549, set. 1993. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(93\)90894-n](https://doi.org/10.1016/0003-4975(93)90894-n). Acesso em: maio 2023.



2. GAUDINO, M. et al. Postoperative atrial fibrillation: from mechanisms to treatment. *European Heart Journal*, 31 jan. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad019>. Acesso em: maio 2023.
3. ECHAHIDI, N. et al. Mechanisms, Prevention, and Treatment of Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 51, n. 8, p. 793-801, fev. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2007.10.043>. Acesso em: maio 2023.
4. GREENBERG, J. W. et al. Postoperative atrial fibrillation following cardiac surgery: a persistent complication. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, v. 52, n. 4, p. 665-672, 27 mar. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezx039>. Acesso em: maio 2023.
5. TINELI, R. A. et al. Fibrilação atrial e cirurgia cardíaca: uma história sem fim e sempre controversa. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, v. 20, n. 3, set. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0102-76382005000300015>. Acesso em: maio 2023.
6. SILVA, R. G. et al. Fatores de risco e morbimortalidade associados à fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 83, n. 2, p. 99-104, ago. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0066-782x2004001400002>. Acesso em: maio 2023.
7. FAVARATO, D. A População Brasileira Apresenta Prevalência de Fibrilação Atrial Semelhante à de Países com Rendas mais Altas, e Baixo Uso de Terapia Anticoagulante. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 117, n. 3, p. 435-436, 2021. Disponível em: <https://abccardiol.org/short-editorial/a-populacao-brasileira-apresenta-prevalencia-de-fibrilacao-atrial-semelhante-a-de-paises-com-rendas-mais-altas-e-baixo-uso-de-terapia-anticoagulante>. Acesso em: maio 2023.
8. BIZARRIA, F. L.; CARDOSO, M. L. O uso de Sulfato de Magnésio como tratamento adjuvante na fibrilação atrial aguda de alta resposta refratário ao controle de frequência cardíaca: uma revisão de literatura. *Braz J Dev*, v. 8, n. 10, p. 68147-68155, 18 out. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n10-202>. Acesso em: 31 maio 2023.
9. AMAR, D. et al. Older Age Is the Strongest Predictor of Postoperative Atrial Fibrillation. *Anesthesiology*, v. 96, n. 2, p. 352-356, 1 fev. 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/00000542-200202000-00021>. Acesso em: maio 2023.
10. MATHEW, J. P. A Multicenter Risk Index for Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery. *JAMA*, v. 291, n. 14, p. 1720, 14 abr. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.291.14.1720>. Acesso em: maio 2023.
11. FRENDEL, G. et al. 2014 AATS guidelines for the prevention and management of perioperative atrial fibrillation and flutter for thoracic surgical procedures. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, v. 148, n. 3, p. e153-e193, set. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.06.036>. Acesso em: maio 2023.



12. PHILIP, I.; BERROËTA, C.; LEBLANC, I. Perioperative challenges of atrial fibrillation. *Current Opinion in Anaesthesiology*, v. 27, n. 3, p. 344-352, jun. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/aco.000000000000070>. Acesso em: maio 2023.
13. KHAN, A. M. et al. Low Serum Magnesium and the Development of Atrial Fibrillation in the Community. *Circulation*, v. 127, n. 1, p. 33-38, jan. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/circulationaha.111.082511>. Acesso em: maio 2023.
14. ARANKI, S. F. et al. Predictors of Atrial Fibrillation After Coronary Artery Surgery. *Circulation*, v. 94, n. 3, p. 390-397, ago. 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/01.cir.94.3.390>. Acesso em: maio 2023.
15. WAHR, J. A. Preoperative Serum Potassium Levels and Perioperative Outcomes in Cardiac Surgery Patients. *JAMA*, v. 281, n. 23, p. 2203, 16 jun. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.281.23.2203>. Acesso em: maio 2023.
16. COSTA, R. et al. Profilaxia da Fibrilação Atrial no Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca. *J. Cardiac Arrhythmias*, v. 16, n. 2, p. 87-92, 2003. Disponível em: <https://www.jca.org.br/jca/article/view/2905>. Acesso em: maio 2023.
17. HUANG, C. L.; KUO, E. Mechanism of Hypokalemia in Magnesium Deficiency. *Journal of the American Society of Nephrology*, v. 18, n. 10, p. 2649-2652, 5 set. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1681/asn.2007070792>. Acesso em: maio 2023.
18. FAWCETT, W. J.; HAXBY, E. J.; MALE, D. A. Magnesium: physiology and pharmacology. *British Journal of Anaesthesia*, v. 83, n. 2, p. 302-320, ago. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/bja/83.2.302>. Acesso em: maio 2023.
19. MILLER, S. Effects of magnesium on atrial fibrillation after cardiac surgery: a meta-analysis. *Heart*, v. 91, n. 5, p. 618-623, 1 maio 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/hrt.2004.033811>. Acesso em: maio 2023.
20. MARKOVITS, N. et al. Database evaluation of the association between serum magnesium levels and the risk of atrial fibrillation in the community. *International Journal of Cardiology*, v. 205, p. 142-146, fev. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.12.014>. Acesso em: 31 maio 2023.
21. RAGHU, K. et al. A Randomized Controlled Trial of Intravenous Magnesium Sulphate as an Adjunct to Standard Therapy in Atrial Fibrillation. *Acta Medica Martiniana*, v. 22, n. 2, p. 91-101, 1 ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/acm-2022-0011>. Acesso em: maio 2023.
22. DECARLI, C.; SPROUSE, G.; LAROSA, J. C. Serum magnesium levels in symptomatic atrial fibrillation and their relation to rhythm control by intravenous digoxin. *American Journal of Cardiology*, v. 57, n. 11, p. 956-959, abr. 1986. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(86\)90738-1](https://doi.org/10.1016/0002-9149(86)90738-1). Acesso em: maio 2023.
23. ISERI, L. T. et al. Ionic biology and ionic medicine in cardiac arrhythmias with particular reference to magnesium. *American Heart Journal*, v. 123, n. 5, p. 1404-1409, maio 1992. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0002-8703\(92\)91059-a](https://doi.org/10.1016/0002-8703(92)91059-a). Acesso em: maio 2023.



24. KAPLAN, M. et al. Intravenous magnesium sulfate prophylaxis for atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, v. 125, n. 2, p. 344-352, fev. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1067/mtc.2003.108>. Acesso em: 9 nov. 2023.
25. ENGLAND, M. R. Magnesium administration and dysrhythmias after cardiac surgery. A placebo-controlled, double-blind, randomized trial. *JAMA*, v. 268, n. 17, p. 2395-2402, 4 nov. 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.268.17.2395>. Acesso em: 9 nov. 2023.