

Concordância Entre a Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo por Ecocardiografia pelo Método de Simpson, o Strain Longitudinal Global e a Ressonância Magnética Cardíaca

Concordance Between Echocardiographic Left Ventricular Ejection Fraction by Simpson's Method, Global Longitudinal Strain, and Cardiac Magnetic Resonance

Álvaro Herrera-Escandón,^{1,2} Juan Pablo Morales-Grisales,¹ Sebastián Ayala-Zapata,¹ Stephany Barbosa-Balaguera,³ Álvaro José Muriel-Ruiz,¹ Juan Felipe Bravo-Rueda,² José Eduardo Citelli-Ramírez,^{1,2} Luis Fernando Osío-Jimenez,² Luis Miguel Benitez-Gómez,² Carlos Javier Ramírez-Estupiñán²

Universidad del Valle, Departamento de Medicina Interna, Sección de Cardiología,¹ Cali – Colômbia

Clínica Imbanaco, Servicio de Cardiología,² Cali – Colômbia

Clínica Colsanitas S.A., Clínica Sebastián de Belalcázar, Servicio de Cardiología,³ Cali – Colômbia

Resumo

Fundamento: A fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) medida por ecocardiografia é um parâmetro amplamente utilizado na prática clínica para a avaliação da função ventricular. Mais recentemente, o *strain* longitudinal global (SLG) emergiu como um método complementar, assim como a avaliação da FEVE por ressonância magnética cardíaca (RMC). No entanto, ainda há escassez de evidências regionais que avaliem a concordância entre essas três técnicas.

Objetivos: Avaliar a concordância entre as medidas ecocardiográficas e por RMC em pacientes atendidos em uma clínica cardiovascular na cidade de Cali, Colômbia.

Métodos: Este estudo transversal, analítico e descritivo incluiu 35 pacientes com doença cardíaca confirmada ou suspeita, nos quais os três métodos foram realizados de forma consecutiva. A concordância foi avaliada por meio do coeficiente de correlação de concordância (CCC) de Lin, gráficos de Bland-Altman para a FEVE e coeficientes κ ponderados linear e quadrático para a concordância entre as classificações da FEVE.

Resultados: A média de idade foi de 58 anos, e 60% dos participantes eram do sexo masculino. As comorbidades mais comuns foram hipertensão arterial (22%) e dislipidemia (11%). A FEVE média foi de 59% pelo método de Simpson e de 57,7% pela RMC, enquanto o SLG médio foi de -17,7%. A concordância foi a seguinte: FEVE por Simpson vs. RMC (CCC, 0,831; intervalo de confiança de 95% [IC95%], 0,609-0,932); SLG vs. FEVE derivada da RMC (CCC, 0,751; IC95%, 0,419-0,903); e FEVE por Simpson vs. SLG (CCC, 0,891; IC95%, 0,721-0,957).

Conclusões: Tanto o método de Simpson quanto o SLG são ferramentas válidas para estimar a função sistólica. A RMC permanece como padrão de referência.

Palavras-chave: Volume Sistólico; Ecocardiografia; Espectroscopia de Ressonância Magnética.

Abstract

Background: Left ventricular ejection fraction (LVEF) measured by echocardiography is a widely used parameter in clinical practice for the assessment of ventricular function. More recently, global longitudinal strain (GLS) has emerged as a complementary method, as has the assessment of LVEF by cardiac magnetic resonance (CMR). However, regional evidence evaluating the concordance among these three techniques remains limited.

Objectives: To assess the concordance between echocardiographic and CMR measurements in patients treated at a cardiovascular clinic in the city of Cali, Colombia.

Methods: This cross-sectional, analytical, descriptive study included 35 patients with confirmed or suspected heart disease, in whom all three methods were performed consecutively. Concordance was evaluated using Lin's concordance correlation coefficient (CCC), Bland-Altman plots for LVEF, and linear and quadratic weighted κ coefficients for agreement between LVEF classifications.

Correspondência: Stephany Barbosa Balaguera •

Universidad del Valle. Calle 13 # 100-00. CEP: 760042. Cali – Colômbia

E-mail: sb.balaguera@hotmail.com

Manuscrito recebido em 27/11/2025; revisado em 22/02/2026; aprovado em 08/04/2026.

Editor responsável pela revisão: Marcelo Tavares

DOI: <https://doi.org/10.36660/abcimg.20250102>

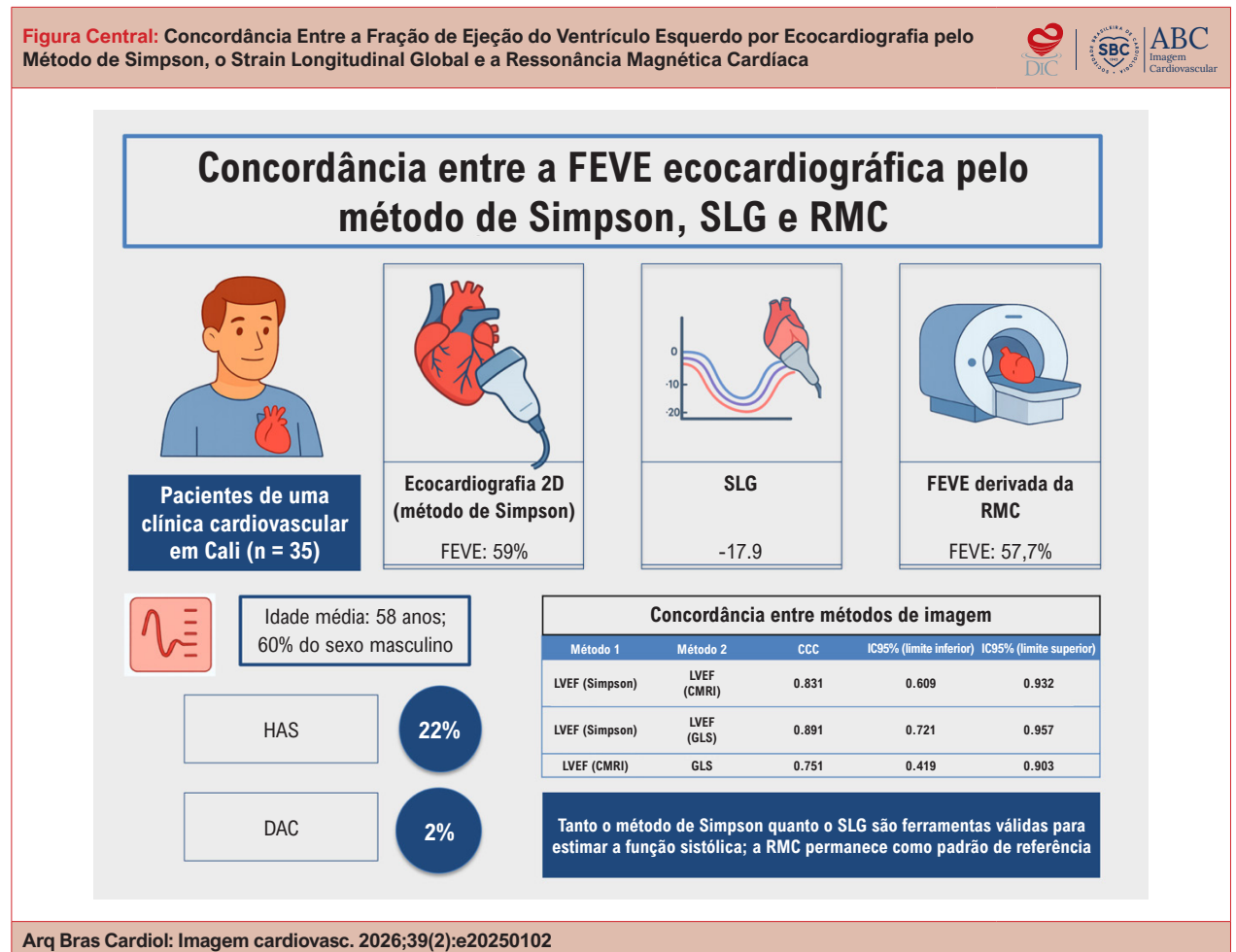
Results: The mean age was 58 years, and 60% of participants were male. The most common comorbidities were hypertension (22%) and dyslipidemia (11%). The mean LVEF was 59% by Simpson's method and 57.7% by CMR, while the mean GLS was -17.7% . Concordance was as follows: Simpson's LVEF vs. CMR (CCC, 0.831; 95%CI, 0.609-0.932); GLS vs. CMR-derived LVEF (CCC, 0.751; 95%CI, 0.419-0.903); and Simpson's LVEF vs. GLS (CCC, 0.891; 95%CI, 0.721-0.957).

Conclusions: Both Simpson's method and GLS are valid tools for estimating systolic function. CMR remains the reference standard.

Keywords: Stroke Volume; Echocardiography; Magnetic Resonance Spectroscopy.

Full texts in English - <https://www.abcimaging.org/>

Figura Central: Concordância Entre a Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo por Ecocardiografia pelo Método de Simpson, o Strain Longitudinal Global e a Ressonância Magnética Cardíaca



Concordância Entre a Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo por Ecocardiografia pelo Método de Simpson, o Strain Longitudinal Global e a Ressonância Magnética Cardíaca. CCC: coeficiente de correlação de concordância; DAC: doença arterial coronariana; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; HAS: hipertensão arterial sistêmica; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RMC: ressonância magnética cardíaca; SLG: strain longitudinal global.

Introdução

A fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) é o principal parâmetro da função sistólica e uma das métricas mais amplamente utilizadas na prática clínica. Ela atua como um marcador prognóstico fundamental na insuficiência cardíaca, no infarto do miocárdio, nas valvopatias e na estratificação de risco de múltiplas condições cardiovasculares.¹ Ao longo da história da medicina, várias abordagens foram empregadas para quantificar a função sistólica, variando desde a frequência

cardíaca e a pressão de pulso até a radiografia convencional e técnicas de imagem nuclear. A FEVE reflete a ejeção ventricular (volume sistólico) em vez de medir diretamente a contratilidade miocárdica.² Tradicionalmente, a FEVE é quantificada por ecocardiografia bidimensional (2D) utilizando o método biplanar de Simpson, o qual demonstrou ampla utilidade clínica, apesar de limitações inerentes, incluindo dependência do operador, variabilidade na qualidade da janela acústica e dependência de pressupostos geométricos.³

Nos últimos anos, a avaliação da função ventricular por meio da ecocardiografia com *speckle tracking* (EST), particularmente o *strain* longitudinal global (SLG), emergiu como uma técnica robusta e complementar para a avaliação da função global do ventrículo esquerdo (VE), com maior sensibilidade para detectar disfunção subclínica. Além de fornecer informações prognósticas independentes, o SLG apresenta forte correlação com a FEVE e com parâmetros derivados de métodos de imagem de referência, como a ressonância magnética cardíaca (RMC).³

A RMC é considerada o padrão de referência para a avaliação de volumes ventriculares, massa e função, devido à sua elevada acurácia e reprodutibilidade. No entanto, seu alto custo, disponibilidade limitada e acesso restrito em países de renda média limitam seu uso rotineiro. Consequentemente, a validação de métodos ecocardiográficos em relação à RMC em cenários clínicos locais é essencial, especialmente considerando que a ecocardiografia permanece como a principal ferramenta no diagnóstico cardiovascular.¹

Na Colômbia, centros cardiovasculares têm incorporado progressivamente técnicas avançadas de imagem. No entanto, ainda há escassez de evidências regionais que avaliem a concordância entre a FEVE obtida pelo método de Simpson, parâmetros de deformação ventricular e a FEVE derivada da RMC. A geração de dados locais pode melhorar a acurácia diagnóstica e apoiar decisões terapêuticas mais eficazes em pacientes com doenças cardiovasculares prevalentes.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar a concordância entre a FEVE ecocardiográfica obtida pelo método biplanar de Simpson e pela análise volumétrica automatizada, e a FEVE derivada da RMC. Adicionalmente, o estudo explora a relação entre as medidas de SLG e a avaliação da função sistólica baseada em RMC em pacientes atendidos em uma clínica cardiovascular na cidade de Cali, Colômbia.

Métodos

Desenho e população do estudo

Foi realizado um estudo descritivo, analítico e transversal, incluindo 35 pacientes encaminhados para RMC para avaliação morfológica. Cada paciente também foi submetido a um exame ecocardiográfico transtorácico completo, incluindo análise de deformação miocárdica e determinação dos volumes ventriculares e da fração de ejeção, realizados no mesmo período de avaliação.

Devido ao caráter exploratório do estudo, o tamanho da amostra foi determinado por conveniência, incluindo todos os pacientes consecutivos que atenderam aos critérios de inclusão e apresentavam dados completos de ecocardiografia e RMC dentro do período previamente definido.

A população do estudo foi composta por pacientes com idade ≥ 18 anos, com diagnóstico confirmado ou suspeito de doença cardíaca, que realizaram tanto ecocardiograma

completo quanto RMC em um intervalo de até 24 horas, com todos os dados necessários disponíveis para análise.

Avaliação clínica e demográfica

Foi realizada uma avaliação demográfica e clínica, incluindo características dos pacientes, indicações para os exames de imagem e desfechos diagnósticos finais.

Avaliação ecocardiográfica

As análises ecocardiográficas foram realizadas no laboratório de ecocardiografia de uma clínica cardiovascular de nível IV, por cardiologistas especializados em ecocardiografia. As imagens foram adquiridas utilizando os sistemas Philips EPIQ e Affiniti 70C e analisadas por meio da plataforma TomTec.

As imagens foram obtidas em três vistas apicais padrão (duas, três e quatro câmaras), permitindo a reconstrução do modelo segmentar de 17 segmentos do VE. O SLG foi obtido por meio da ecocardiografia 2D com EST, utilizando detecção automática do contorno endocárdico, com ajustes manuais quando necessário. O SLG foi calculado como a média do pico do *strain* longitudinal sistólico em todos os 17 segmentos do VE.

Os volumes diastólico final e sistólico final do VE foram calculados automaticamente pelo *software* com base na delimitação do contorno endocárdico nas vistas apicais. A FEVE foi posteriormente derivada dessas medidas volumétricas, de acordo com os princípios ecocardiográficos padrão. Embora o SLG e a FEVE volumétrica tenham sido obtidos na mesma aquisição, eles representam medidas independentes da deformação miocárdica e do volume ventricular.

O operador da ecocardiografia foi cegado aos resultados da RMC. Variáveis adicionais provenientes do laudo ecocardiográfico final também foram registradas.

RMC

A análise de deformação derivada da RMC não foi realizada. Durante o período do estudo, a análise de *strain* por *feature tracking* em RMC não estava disponível rotineiramente em nossa instituição e, portanto, não pôde ser incorporada sistematicamente ao protocolo do estudo.

Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software* RStudio versão 2025.09.2+418. A normalidade das variáveis contínuas foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Variáveis com distribuição normal são apresentadas como média \pm desvio padrão, enquanto variáveis não normalmente distribuídas são apresentadas como mediana e intervalo interquartil. Variáveis categóricas são expressas como frequências absolutas e relativas.

A concordância entre as medidas de FEVE obtidas por diferentes modalidades de imagem foi avaliada por meio do coeficiente de correlação de concordância (CCC) de Lin e da análise de Bland-Altman para valores contínuos. A concordância entre as classificações categóricas da gravidade da FEVE foi avaliada por meio dos coeficientes κ ponderados linear e quadrático.

Todas as estimativas de concordância são apresentadas com intervalos de confiança de 95%, e valores de p bicaudais < 0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

Resultados

Um total de 35 pacientes foi incluído nas análises clínica, ecocardiográfica e por RMC. A Tabela 1 resume as características demográficas da população do estudo, as principais condições cardiovasculares e os achados paraclínicos relevantes. A Figura 1 apresenta as indicações clínicas para a RMC, sendo a cardiomiopatia dilatada a indicação mais frequente (29%).

A Tabela 2 resume os achados ecocardiográficos globais. As espessuras médias do septo interventricular e da parede inferoposterior foram de 10,1 mm e 9,6 mm, respectivamente. A Tabela 2 também apresenta os valores médios e medianos dos principais parâmetros ecocardiográficos, incluindo dimensões ventriculares em sístole e diástole, bem como índices de função diastólica. Além disso, são apresentados os valores médios da função sistólica avaliados por cada método investigado neste estudo.

Na análise de concordância para valores contínuos, foi observada concordância substancial entre os três métodos. A maior concordância foi encontrada entre a FEVE obtida pelo método de Simpson e o SLG (Tabela 3). A análise de Bland-Altman não demonstrou evidência de viés sistemático entre os métodos. A comparação entre a FEVE obtida pelo método de Simpson e a RMC mostrou uma diferença média

(DM) mínima, com limites de concordância aceitáveis. De forma semelhante, o SLG não apresentou superestimação ou subestimação sistemática clinicamente relevante quando comparado à RMC (Gráfico 1; Gráfico 2; Gráfico 3).

Em relação à classificação categórica da gravidade da função sistólica, a concordância foi boa em todas as comparações (Tabela 4).

A Figura Central resume os principais achados do estudo.

Discussão

A avaliação da FEVE permanece como uma das abordagens mais amplamente utilizadas para a análise da função sistólica na prática clínica. Apesar de seu papel central no diagnóstico e na tomada de decisão terapêutica em diversas condições cardiovasculares, as técnicas disponíveis para a mensuração da FEVE apresentam limitações inerentes que podem reduzir a sensibilidade e a reprodutibilidade.⁴

A RMC é o método mais acurado para a mensuração da FEVE e, portanto, é considerada o padrão de referência para comparação com outras modalidades de imagem. Estudos prévios demonstraram que a ecocardiografia tridimensional (3D) apresenta o menor viés quando comparada à RMC.^{2,4} Em contraste, métodos ecocardiográficos 2D têm sido associados a variabilidade de até $\pm 15\%$ em relação à RMC e mostraram classificar incorretamente aproximadamente 9,3% dos pacientes com cardiotoxicidade identificada por RMC. No estudo MATCH, foram observadas diferenças superiores a 10% entre as medidas de FEVE obtidas por ecocardiografia 2D e 3D quando comparadas à RMC, com variabilidade influenciada pelo sexo feminino e índice de massa corporal > 35 kg/m².⁵

Tabela 1 – Características da população do estudo

Dados demográficos e clínicos	
Variáveis	Valor
Idade, anos (IIQ)	58 (41-62,5)
Sexo masculino, n (%)	21 (60,0)
HAS, n (%)	8 (22,9)
DM2, n (%)	2 (5,7)
Dislipidemia, n (%)	4 (11,4)
Histórico de tabagismo, n (%)	3 (8,6)
DAC significativa, n (%)	1 (2,9)
MINOCA, n (%)	1 (2,9)
Miocardite, n (%)	3 (8,6)
Dados laboratoriais	
Variáveis	Valor
Troponina, pg/ml (IIQ)	0,44 (0,13-36,12)
NT-proBNP, pg/ml (IIQ)	4.371 (362-5.717)

DAC: doença arterial coronariana; DM2: diabetes melito tipo 2; HAS: hipertensão arterial sistêmica; IIQ: intervalo interquartil; MINOCA: infarto do miocárdio com artérias coronárias não obstrutivas; NT-proBNP: fragmento N-terminal do peptídeo natriurético tipo B.

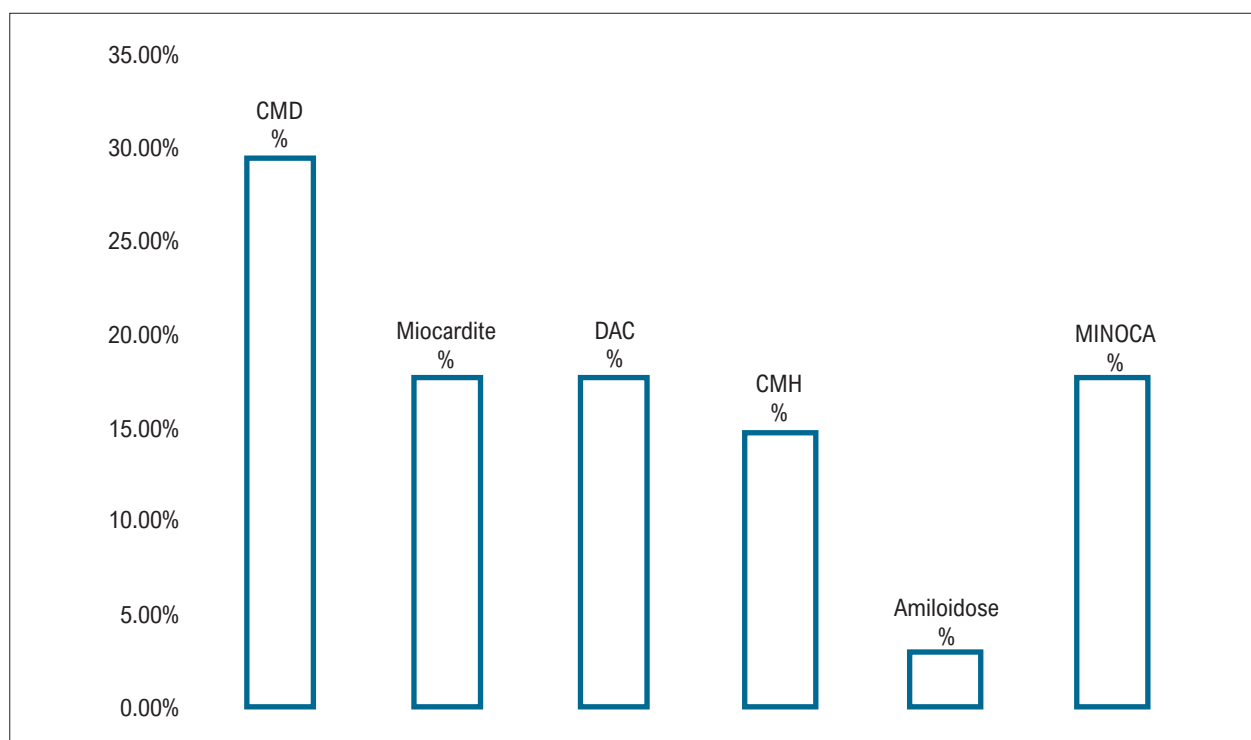


Figura 1 – Distribuição das indicações clínicas para RMC na população do estudo. CMD: cardiomiopatia dilatada; CMH: cardiomiopatia hipertrófica; DAC: doença arterial coronariana; MINOCA: infarto do miocárdio com artérias coronárias não obstrutivas.

Na busca por métodos com menor variabilidade, o *strain* miocárdico emergiu como uma ferramenta robusta para a avaliação da função global do VE. A análise de deformação miocárdica tem demonstrado utilidade clínica na detecção de disfunção subclínica na insuficiência cardíaca, cardiomiopatias, valvopatias e cardiotoxicidade relacionada à quimioterapia.^{6,7} O SLG também fornece informações prognósticas independentes, incluindo risco de mortalidade, mesmo em situações nas quais a FEVE apresenta capacidade discriminatória limitada.

No presente estudo, a concordância entre os três métodos não invasivos para avaliação da função sistólica (FEVE pelo método biplanar de Simpson, SLG e FEVE derivada da RMC) foi boa, tanto para valores contínuos quanto para a classificação categórica. De acordo com os critérios propostos por Altman,⁸ a concordância entre a FEVE pelo método de Simpson e o SLG (CCC, 0,891), assim como entre a FEVE pelo método de Simpson e a RMC (CCC, 0,831), pode ser considerada excelente (> 0,8). Em contraste, a concordância entre o SLG e a FEVE derivada da RMC (CCC, 0,751), embora ligeiramente inferior, ainda representa boa concordância.

A análise de Bland-Altman reforça esses achados. A comparação entre a FEVE pelo método de Simpson e a RMC demonstrou uma DM mínima (-0,07), sugerindo quase equivalência, embora com limites de concordância relativamente amplos, refletindo variabilidade interindividual. Em contraste, o SLG apresentou tendência a subestimar discretamente a FEVE em comparação com a RMC (DM, -1,64), com limites de concordância ainda mais amplos.

Esses achados sugerem que, embora o SLG possa subestimar a FEVE em relação à RMC, ele mantém uma forte relação com as medidas convencionais em 2D, sustentando seu papel como parâmetro complementar, e não substituto, da avaliação volumétrica.

Do ponto de vista clínico, em que limiares categóricos de FEVE orientam diagnóstico, tratamento e intervenções, a concordância foi quase perfeita quando avaliada pelo coeficiente κ ponderado quadrático. Tanto a FEVE pelo método de Simpson ($\kappa = 0,808$) quanto a classificação derivada do SLG ($\kappa = 0,862$) apresentaram excelente concordância com a RMC, o que indica que os três métodos permitem classificação consistente da gravidade da disfunção ventricular.

Nossos achados estão em consonância com estudos prévios que demonstram boa concordância entre a FEVE ecocardiográfica e a derivada da RMC, particularmente quando são utilizados protocolos padronizados de aquisição e imagens de alta qualidade. No entanto, a análise de Bland-Altman revelou limites de concordância relativamente amplos (aproximadamente ± 15 -20 p.p.), o que pode ser clinicamente relevante em nível individual. Essa variabilidade é especialmente importante quando limiares de FEVE são utilizados para orientar decisões terapêuticas, incluindo elegibilidade para terapias com dispositivos ou início de tratamentos farmacológicos específicos. Essas observações reforçam a importância de interpretar a FEVE dentro de um contexto clínico e de imagem mais amplo, e não de forma isolada.

Tabela 2 – Dados ecocardiográficos, derivados de deformação e de RMC

Variáveis	Valor
Medidas ecocardiográficas	
FEVE pelo método de Simpson, %	59 (50-61)
Volume diastólico final do VE, ml	107 (42-245)
Volume sistólico final do VE, ml	57 (18-185)
Diâmetro diastólico final do VE, mm	49 (37-74)
Diâmetro sistólico final do VE, mm	34 (24-65)
Espessura da parede septal, mm	10 (9-10)
Espessura da parede posterior, mm	9,5 (9-10)
Volume indexado do AE, ml/m ²	43 (19-111)
Relação E/A	1.2 (0,9-1,5)
Relação E/e'	9 (6-17)
TAPSE, mm	22,4 ± 3,0
Alterações segmentares da motilidade da parede, n (%)	12 (34,3)
Medidas derivadas de deformação	
SLG, %	-17,9 (-20,4 a -15,0)
FEVE (análise volumétrica automatizada por EST 2D), %	58,8 (21,1-73,6)
Volume diastólico final do VE, ml	90,5 (53-245)
Volume sistólico final do VE, ml	44,8 (14-193)
Medidas por RMC	
FEVE por RMC, %	57,7 (47-65)
Volume diastólico final do VE, ml	151,5 (89-421)
Volume sistólico final do VE, ml	63 (29-320)
RTG, n (%)	7 (20,0)
Edema miocárdico (T2), n (%)	3 (8,6)
Derrame pericárdico, n (%)	3 (8,6)

AE: átrio esquerdo; EST: ecocardiografia com speckle tracking; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; RMC: ressonância magnética cardíaca; RTG: realce tardio pelo gadolínio; SLG: strain longitudinal global; TAPSE: excursão sistólica do plano do anel tricúspide; VE: ventrículo esquerdo.

Tabela 3 – Concordância entre métodos de imagem

Método 1	Método 2	CCC	IC95% (limite inferior)	IC95% (limite superior)
FEVE (Simpson)	FEVE (RMC)	0,831	0,609	0,932
FEVE (Simpson)	FEVE (derivada do SLG)	0,891	0,721	0,957
FEVE (RMC)	SLG	0,751	0,419	0,903

CCC: coeficiente de correlação de concordância; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RMC: ressonância magnética cardíaca; SLG: strain longitudinal global.

Limitações do estudo

Este estudo apresenta diversas limitações. O tamanho amostral relativamente pequeno reduz o poder estatístico e aumenta a incerteza em torno das estimativas de concordância, conforme refletido na amplitude dos intervalos

de confiança. Além disso, o desenho de centro único pode limitar a validade externa e a generalização dos achados. Portanto, os resultados devem ser interpretados como exploratórios e geradores de hipóteses. Estudos prospectivos, multicêntricos e com maior número de participantes

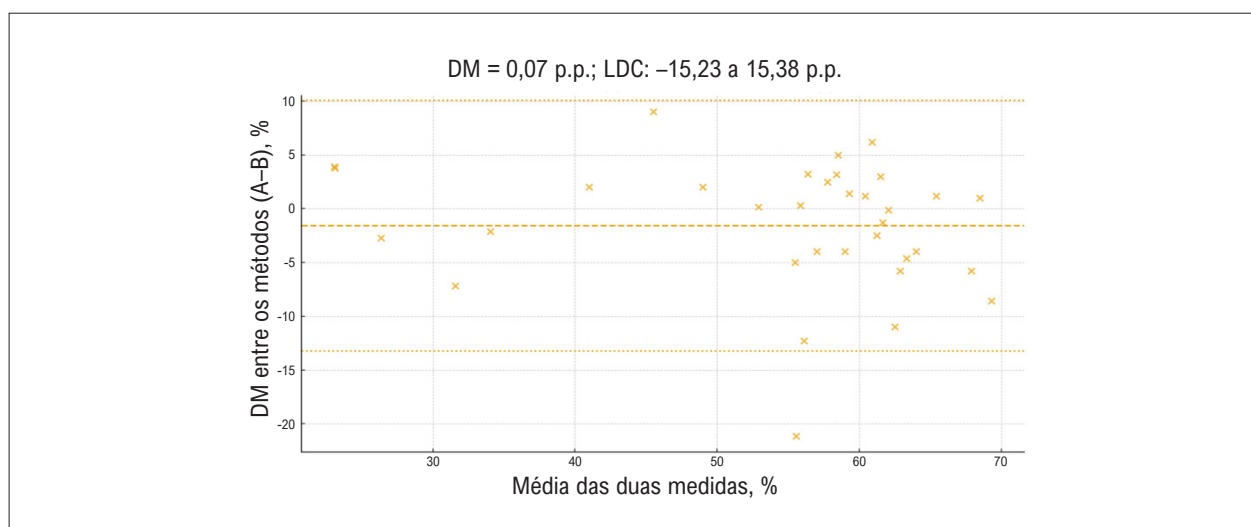


Gráfico 1 – DM entre a FEVE medida pelo método de Simpson e a FEVE derivada da RMC. DM: diferença média; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; LDC: limites de concordância; RMC: ressonância magnética cardíaca

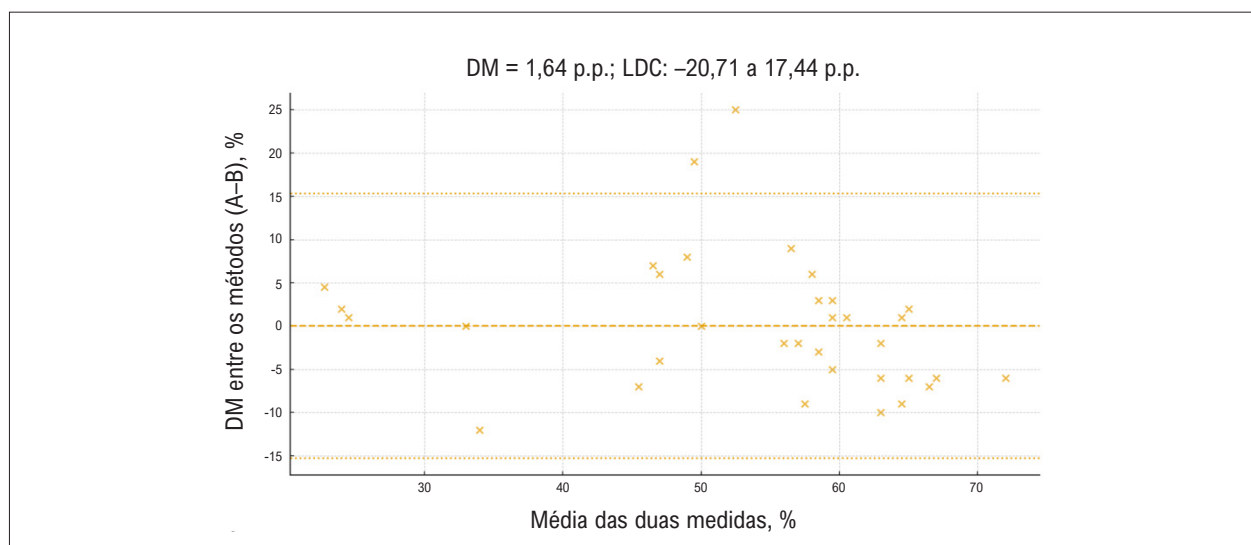


Gráfico 2 – DM entre a FEVE derivada do SLG (análise volumétrica automatizada por EST 2D) e a FEVE derivada da RMC. DM: diferença média; EST: ecocardiografia com speckle tracking; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; LDC: limites de concordância; RMC: ressonância magnética cardíaca; SLG: strain longitudinal global.

são necessários para confirmar a reprodutibilidade e a aplicabilidade externa desses achados.

Outra limitação importante é a heterogeneidade clínica da população estudada, que incluiu pacientes com diversas condições cardiovasculares. Variações na geometria miocárdica, anormalidades regionais do movimento da parede e características teciduais podem influenciar a concordância entre as medidas ecocardiográficas e por RMC, podendo explicar parcialmente a variabilidade observada.

Adicionalmente, a ecocardiografia 3D não foi incluída neste estudo. Considerando que a ecocardiografia 3D tem demonstrado melhorar a concordância com os volumes

ventriculares e a FEVE derivados da RMC, estudos futuros que incorporem essa modalidade podem fornecer informações adicionais sobre a intercambialidade das técnicas de imagem não invasivas.

De modo geral, estes achados indicam que tanto o método de Simpson quanto o SLG são ferramentas válidas para a estimativa da função sistólica. O SLG representa um parâmetro complementar promissor, particularmente útil para a detecção de disfunção subclínica e de alterações longitudinais sutis. No entanto, não deve substituir a avaliação volumétrica da FEVE. Embora a análise volumétrica automatizada utilizando software de EST 2D tenha demonstrado boa concordância

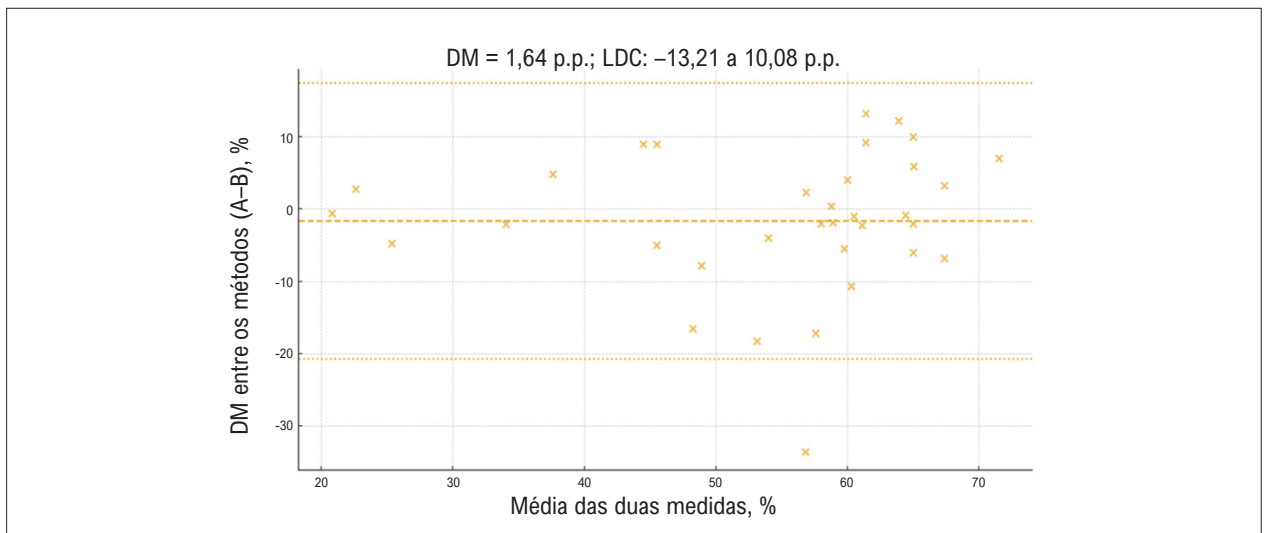


Gráfico 3 – DM entre a FEVE medida pelo método de Simpson e a FEVE derivada do SLG (análise volumétrica automatizada por EST 2D). DM: diferença média; EST: ecocardiografia com speckle tracking; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; LDC: limites de concordância; SLG: strain longitudinal global.

Tabela 4 – Concordância entre métodos para classificação categórica da FEVE

A) Simpson vs RMC					
FEVE (Simpson)	Normal	Leve	Moderada	Grave	Total
Normal	21	1	1	0	23
Leve	3	4	0	0	7
Moderada	0	0	1	0	1
Grave	0	0	1	3	4
Total	24	5	3	3	35
κ ponderado quadrático: 0,808					
IC95%: 0,743-0,874					
B) SLG vs RMC					
FEVE (derivada de SLG)	Normal	Leve	Moderada	Grave	Total
Normal	23	2	1	0	26
Leve	1	2	0	0	3
Moderada	0	1	2	0	3
Grave	0	0	0	3	3
Total	24	5	3	3	35
κ ponderado quadrático: 0,862					
IC95%: 0,812-0,912					

FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; RMC: ressonância magnética cardíaca; SLG: strain longitudinal global; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

com a FEVE obtida pelo método de Simpson, a quantificação volumétrica permanece essencial em cenários clínicos que exigem maior precisão. A RMC continua sendo o padrão de referência, especialmente quando é necessária quantificação acurada ou caracterização tecidual detalhada.

Conclusões

Tanto o método de Simpson quanto o SLG são ferramentas válidas para a avaliação da função sistólica, enquanto a RMC permanece como padrão de referência. O SLG representa um parâmetro complementar valioso para a avaliação da

FEVE, particularmente na detecção de disfunção sutil ou subclínica; no entanto, não deve ser considerado substituto da mensuração volumétrica da FEVE. Estudos adicionais são necessários para comparar o desempenho diagnóstico das modalidades de imagem utilizadas na prática clínica para a avaliação da função sistólica do VE.

Contribuição dos Autores

Concepção e desenho da pesquisa: Herrera-Escandón A, Ayala-Zapata S, Muriel-Ruiz AJ, Citelli-Ramírez JE, Osío-Jimenez LF, Benitez-Gómez LM, Ramírez-Estupiñán CJ; obtenção de dados: Herrera-Escandón A, Bravo-Rueda JF, Citelli-Ramírez JE, Osío-Jimenez LF, Benitez-Gómez LM, Ramírez-Estupiñán CJ; análise e interpretação dos dados: Morales Grisales JP, Barbosa Balaguera S, Muriel-Ruiz AJ, Citelli-Ramírez JE, Osío-Jimenez LF, Ramírez-Estupiñán CJ; análise estatística: Ayala-Zapata S; redação do manuscrito: Herrera-Escandón A, Morales Grisales JP, Ayala-Zapata S, Barbosa Balaguera S, Muriel-Ruiz AJ, Bravo-Rueda JF, Benitez-Gómez LM, Ramírez-Estupiñán CJ; revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Herrera-Escandón A, Ayala-Zapata S, Barbosa Balaguera S.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Referências

1. Rosano GMC, Teerlink JR, Kinugawa K, Bayes-Genis A, Chioncel O, Fang J, et al. The use of Left Ventricular Ejection Fraction in the Diagnosis and Management of Heart Failure. A Clinical Consensus Statement of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC, the Heart Failure Society of America (HFSA), and the Japanese Heart Failure Society (JHFS). *Eur J Heart Fail*. 2025;27(7):1174-87. doi: 10.1002/ehjhf.3646.
2. Konstam MA, Abboud FM. Ejection Fraction: Misunderstood and Overrated (Changing the Paradigm in Categorizing Heart Failure). *Circulation*. 2017;135(8):717-9. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025795.
3. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015;28(1):1-39.e14. doi: 10.1016/j.echo.2014.10.003.
4. Nazir MS, Okafor J, Murphy T, Andres MS, Ramalingam S, Rosen SD, et al. Echocardiography versus Cardiac MRI for Measurement of Left Ventricular Ejection Fraction in Individuals with Cancer and Suspected Cardiotoxicity. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2024;6(1):e230048. doi: 10.1148/ryct.230048.
5. Wenzel JP, Albrecht JN, Toprak B, Petersen E, Nikorowitsch J, Cavus E, et al. Head-to-Head Comparison of Cardiac Magnetic Resonance Imaging and Transthoracic Echocardiography in the General Population (MATCH). *Clin Res Cardiol*. 2025. doi: 10.1007/s00392-025-02660-1.
6. Thomas JD, Edvardsen T, Abraham T, Appadurai V, Badano L, Banchs J, et al. Clinical Applications of Strain Echocardiography: A Clinical Consensus Statement from the American Society of Echocardiography Developed in Collaboration with the European Association of Cardiovascular Imaging of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr*. 2025;38(11):985-1020. doi: 10.1016/j.echo.2025.07.007.
7. Marwick TH, Gillebert TC, Aurigemma G, Chirinos J, Derumeaux G, Galderisi M, et al. Recommendations on the Use of Echocardiography in Adult Hypertension: A Report from the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) and the American Society of Echocardiography (ASE)†. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015;16(6):577-605. doi: 10.1093/ehjci/jev076.
8. Altman DG. *Practical Statistics for Medical Research*. London: Chapman and Hall; 1991.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

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

Durante a preparação deste trabalho, os autores utilizaram o ChatGPT para criar imagens incluídas na figura central. Após o uso desta ferramenta/serviço, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

Disponibilidade de Dados de Pesquisa

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo está disponível mediante solicitação ao autor correspondente.



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