

Associação entre déficits funcionais na alta hospitalar e barreiras de curto prazo à reabilitação cardíaca na síndrome coronariana aguda: um estudo longitudinal

Association between functional impairments at hospital discharge and short-term barriers to cardiac rehabilitation in acute coronary syndrome: a longitudinal study

Gabriel Parisotto¹ ; Maurício Sant'Anna Junior² ; Jannis Papatheasiou^{3,4} ; Luis Felipe da Fonseca Reis¹ ; Arthur de Sá Ferreira^{1*} 

Resumo

Introdução: O estado funcional dos pacientes com síndrome coronariana aguda (SCA) na alta hospitalar e seu impacto na participação em programas de reabilitação cardíaca (RC) permanece desconhecidos. **Objetivo:** Investigar barreiras e adesão em programas de RC 30 dias pós-alta por exacerbação de SCA e explorar o valor preditivo das características funcionais para essas barreiras. **Métodos:** Na alta hospitalar, os participantes foram submetidos a testes de capacidade funcional, força muscular respiratória (pressões inspiratórias e expiratórias máximas [P_{Imáx} e P_{Emáx}]), força de preensão manual (FPM) e distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos (DTC6). Trinta dias após a alta, os participantes foram avaliados por meio da Escala de Barreira de Reabilitação Cardíaca (CRBS). **Resultados:** Foram incluídos 130 participantes (64,6% homens, idade média 65 ± 12 anos, tempo mediano de internamento antes da alta 17 [8; 41] dias). A principal barreira foi comorbidades/estado funcional (13,1 ± 4,3 pontos). Após ajuste para idade, sexo e tempo de internação, o escore de comorbidades/funcional do CRBS foi negativamente associado à P_{Imáx} ($\beta = -0,123$, IC 95% -0,215 a -0,031), enquanto o escore de necessidades percebidas/fatores de saúde do CRBS foi positivamente associado com P_{Imáx} ($\beta = 0,073$, IC 95% 0,009 a 0,137). **Conclusão:** As barreiras à participação e adesão em programas de RC entre adultos com SCA 30 dias pós-alta hospitalar são explicadas principalmente pela função muscular respiratória. Esses achados ressaltam a importância de estratégias precoces pós-alta direcionadas a pacientes com status funcional mais baixo para reduzir barreiras à participação na RC.

Palavras-chave: Síndrome Coronariana Aguda; Doenças Cardiovasculares; Barreiras ao Acesso aos Cuidados de Saúde.

Abstract

Background: The functional status of acute coronary syndrome (ACS) patients at hospital discharge and its impact on participation in cardiac rehabilitation (CR) programs remains unclear. **Aim:** This study investigates barriers to and adherence in CR programs 30 days post-discharge for ACS exacerbation and explores the predictive value of functional characteristics for these barriers. **Methods:** Upon hospital discharge, participants underwent functional tests, including assessments of respiratory muscle strength (maximal inspiratory and expiratory pressures [MIP and MEP]), handgrip strength (HGS), and the 6-minute walk distance (6MWD). Thirty days post-discharge, participants were evaluated using the Cardiac Rehabilitation Barrier Scale (CRBS). **Results:** 130 participants (64.6% men, mean age 65 ± 12 years, median length of stay before discharge 17 [8; 41] days) were included. The major barrier to participation and adherence in CR programs was comorbidities/functional status (13.1 ± 4.3 points). After adjustment for age, sex, and length of stay, the CRBS comorbidities/functional score was negatively associated with MIP ($\beta = -0.123$, 95% CI -0.215 to -0.031), while the CRBS perceived needs/healthcare factors score was positively associated with MIP ($\beta = 0.073$, 95% CI 0.009 to 0.137). **Conclusion:** Barriers to participation and adherence in CR programs among ACS adults 30 days post-hospital discharge are mainly explained by respiratory muscle function. These findings underscore the importance of early post-

¹Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

²Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

³Faculty of Medicine, Medical University of Plovdiv, Plovdiv, Bulgaria

⁴Department of Kinesotherapy, Faculty of Public Health, "Prof. Dr. Tzekomir Vodenicharov, DSc", Medical University of Sofia, Sofia, Bulgaria

Como citar: Parisotto G, Sant'Anna Junior M, Papatheasiou J, Reis LFF, Ferreira AS. Associação entre déficits funcionais na alta hospitalar e barreiras de curto prazo à reabilitação cardíaca na síndrome coronariana aguda: Um estudo longitudinal. Brazilian Journal of Respiratory, Cardiovascular and Critical Care Physiotherapy. 2024;15:e00472024. <https://doi.org/10.47066/2966-4837.2024.0008pt>

Submissão em: Outubro 16, 2024

Aceito em: Janeiro 02, 2025

Estudo realizado em: Centro Universitário Augusto Motta, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Aprovação ética: CAAE 53894821.9.0000.5235, Centro Universitário Augusto Motta, No. 5.139.567.

***Autor correspondente:**

Arthur de Sá Ferreira.

E-mail: arthurde@souunisuam.com.br



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) e distribuído sob a licença Creative Commons Attribution NonCommercial ShareAlike License, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que sem fins comerciais e que o trabalho original seja corretamente citado e de forma que não indique endosso ao trabalho feito. Adicionalmente, qualquer trabalho derivado deverá ser publicado sob a mesma licença.



discharge strategies targeting patients with lower functional status to reduce barriers to CR participation.

Keywords: Acute Coronary Syndrome; Cardiovascular Diseases; Barriers to Access of Health Services.

INTRODUÇÃO

Cerca de 80% da mortalidade por doenças cardiovasculares (DCV) está associada a fatores de risco estabelecidos, como envelhecimento da população, alimentação não saudável, tabagismo, sedentarismo, estresse, hipertensão e diabetes¹. No Brasil, as altas taxas de internação hospitalar, principalmente por síndrome coronariana aguda (SCA), aumentam significativamente os custos dos sistemas público e privado². Sabe-se que os fatores de estresses físicos, ambientais e psicossociais durante a hospitalização desencadeiam respostas fisiopatológicas multissistêmicas, aumentando o risco de readmissão de pacientes com DCV¹. A hospitalização também pode prejudicar a função muscular, acarretando novas limitações funcionais^{3,4}, bem como a síndrome pós-hospitalização - caracterizada por novas manifestações clínicas por causa de vários fatores de estresse durante a hospitalização - que pode se desenvolver após a alta e comprometer ainda mais a funcionalidade física⁵. Por isso, a avaliação funcional no momento da alta e seu impacto na participação em programas de reabilitação é de importância clínica.

Revisões sistemáticas⁶⁻¹¹ de 148 ensaios clínicos randomizados e controlados de alta qualidade, envolvendo 98.093 participantes, indicam que a reabilitação cardíaca (RC) adicionada aos cuidados habituais pode reduzir as internações hospitalares e melhorar a qualidade de vida em indivíduos de baixo risco após infarto agudo do miocárdio, intervenção coronariana percutânea ou com insuficiência cardíaca congestiva¹². No entanto, no Brasil, os programas de RC estão disponíveis principalmente nos grandes centros metropolitanos e estão amplamente ausentes nas regiões Norte e Nordeste. Mesmo nas regiões onde esses programas estão disponíveis, existem barreiras comuns à participação na RC, incluindo a falta de encaminhamento por profissionais de saúde, dificuldades de mobilidade, baixa renda, falta de cobertura de seguro e baixos níveis educacionais^{13,14}. Sabe-se atualmente que nenhum estudo examinou se os resultados funcionais na alta hospitalar predizem barreiras à RC nessa população. A compreensão desses preditores poderia melhorar o atendimento ao paciente, identificando as características funcionais que devem ser monitoradas na alta hospitalar para aumentar a adesão aos programas de RC.

Este estudo investiga as barreiras à participação e adesão a programas de RC 30 dias após a alta hospitalar em pacientes hospitalizados por SCA. A nossa hipótese é que a comorbidade/estado funcional e o acesso são as principais barreiras à baixa adesão e participação em programas de RC. Adicionalmente, examinamos a associação entre o estado funcional (força muscular periférica e respiratória, capacidade funcional) avaliado

na alta hospitalar e as barreiras à participação e adesão à RC avaliadas 30 dias após a alta. Temos como hipótese que um melhor estado funcional após a alta está associado a menos barreiras à participação e adesão à RC 30 dias após a alta.

MÉTODOS

Modelo de estudo

Este estudo, caracterizado como longitudinal, observacional e unicêntrico, avaliou os pacientes no momento da alta hospitalar, utilizando um formulário de notificação de casos padrão para recolher dados sobre o estado clínico, estilo de vida, comorbidades e testes de capacidade funcional. Após 30 dias, foi efetuada uma reavaliação clínica para recolher dados sobre as barreiras à RC e à adesão. O mesmo avaliador realizou todos os procedimentos. Este estudo segue as diretrizes do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE)¹⁵.

O tamanho da amostra foi estimado utilizando o G*Power versão 3.1, com erros do tipo I e do tipo II fixados em 5% e 20% para um modelo de regressão linear ($H_0: R^2=0$). Foi necessário um mínimo de 109 participantes para detectar o valor de efeito médio ($f^2 = 0,15$, $R^2 \sim 0,14$) utilizando oito preditores independentes.

Ética

Seguindo as regulamentações nacionais, o Comitê de Ética Institucional aprovou o protocolo do estudo (CAAE 53894821.9.0000.5235, Centro Universitário Augusto Motta, No. 5.139.567). Os participantes forneceram consentimento informado (CI) após serem informados sobre os objetivos, o desenho e o protocolo do estudo.

Local e participantes

A coleta de dados ocorreu entre novembro de 2021 e fevereiro de 2023 na enfermaria de cardiologia do Hospital Dr. Wilson Franco Rodrigues, Roraima, na região Norte do Brasil. Os critérios de inclusão foram adultos (≥ 18 anos) hospitalizados por SCA confirmados pela equipe médica e registros. Os critérios adicionais incluíram estabilidade hemodinâmica e clínica, ausência de suporte de oxigênio por >24 horas, ausência de angioplastia nas últimas 24 horas, escala de Glasgow >11 e ausência de dor retroesternal, taquipneia, taquicardia, palpitação, distensão abdominal, ascite, doenças neuromusculares e hemoglobina >10 g/dL.



Avaliação no momento da alta hospitalar

Todos os pacientes que cumpriram os critérios de inclusão foram avaliados quanto ao risco cardiovascular, fatores de estilo de vida (estresse, tabagismo e atividade física) e estado funcional (força muscular periférica e respiratória, capacidade funcional).

O risco cardiovascular foi avaliado utilizando a pontuação do *Global Registry of Acute Coronary Events* (GRACE) 2.0 no momento da alta hospitalar. A pontuação GRACE tem em conta a idade, a pressão arterial sistólica, a frequência cardíaca, a creatinina plasmática, a classe Killip, a depressão do segmento ST, a elevação do marcador de necrose miocárdica e a parada cardíaca na admissão. Os escores variam de 0 a 372, com categorias de risco cardiovascular baixo (<108), intermediário (109-140) e alto (>140). A escala GRACE tem uma sensibilidade de 100% e uma especificidade de 75%, com uma estatística C de 0,91 (IC 95% = 0,86 a 0,97), indicando boa calibração e discriminação¹⁶.

O estresse foi avaliado através do instrumento Eventos de Vida Produtores de Estresse (EVPE), que inclui perguntas dicotômicas concisas. O instrumento avalia a ocorrência, nos últimos 12 meses, de episódios de doença grave, morte de familiares próximos, hospitalização, separação/divórcio, mudança forçada de residência, dificuldades financeiras significativas, agressão física e assalto ou roubo violento. A confiança do EVPE foi considerada substancial a quase perfeita (Kappa > 0,60)¹⁷.

O tabagismo foi quantificado utilizando a carga tabágica, calculada como o número médio de maços fumados por dia multiplicado pela duração do tabagismo em anos¹⁸.

A atividade física foi avaliada utilizando o *International Physical Activity Questionnaire-short form* (IPAQ-SF), que avalia o tempo despendido em atividades diárias. As atividades são classificadas em diferentes intensidades (vigorosa, moderada e leve) em cinco domínios: trabalho, transportes, tarefas domésticas, recreação/desporto/exercício/atividades de lazer e comportamento sedentário. Os participantes relataram os seus níveis de atividade na semana anterior à administração do IPAQ. O IPAQ-SF demonstrou boa reprodutibilidade em relação ao equivalente metabólico (MET) por semana ($r = 0,95$)¹⁹.

A força muscular periférica foi medida pela força de prensão manual (FPM) da mão dominante usando um dinamômetro analógico (Instrutherm Instrumentos de Medição LTDA, SP, Brasil), seguindo o protocolo da Associação Americana de Terapeutas da Mão²⁰. Foram realizadas três tentativas com um intervalo de descanso de 1 minuto entre cada uma, e o valor mais alto registrado foi usado para garantir validade e confiabilidade²¹. Os valores previstos (FPM%) foram derivados de uma equação de referência nacional²².

A força muscular respiratória foi avaliada através da mensuração das pressões inspiratória e expiratória máximas (PImáx e PEmáx, respetivamente), de acordo com as recomendações da *American Thoracic Society*²³,

utilizando-se um manovacuômetro analógico portátil calibrado (MRN 020002, Murenas's Produtos para Saúde LTDA, MG, Brasil). Para garantir a precisão, o bocal foi posicionado firmemente na boca do paciente com um orifício de escape desobstruído, o que mantém a glote aberta, evitando a interferência da musculatura facial orofaríngea que poderia afetar os resultados. A válvula de obstrução foi aberta no volume residual e na capacidade pulmonar total e fechada durante as avaliações. Foram realizadas três medições consecutivas, registando-se o valor mais elevado, cada uma com duração de 2 segundos sem escapes. Os valores previstos (PImáx% e PEmáx%) foram calculados por meio de equações nacionais de referência²⁴.

O teste de caminhada de seis minutos (DTC6) foi realizado de acordo com as diretrizes internacionais^{25,26}. Os participantes foram instruídos a interromper o teste se sentissem tonturas, câibras nas pernas, dores no peito ou dispneia insuportável²⁷. A saturação de oxigênio (SpO₂) foi medida antes e depois do teste com um oxímetro portátil (Intermed Model SAT-200, CONTEC MEDICAL SYSTEMS CO., LTD, China). A frequência cardíaca (FC) foi registrada antes e imediatamente após o DTC6, tendo sido calculada a diferença entre estas medições (ΔHR). A Escala de Dispneia de Borg Modificada foi administrada na linha de base e aos seis minutos do DTC6, com pontuações que variavam de 0 (Sem Fadiga) a 10 (Extremamente Cansado). Os participantes foram informados sobre a escala antes da sua aplicação, e a diferença entre a linha de base e os seis minutos ($\Delta 0' - 6'$) foi calculada²⁸. Os valores de referência para o DTC6 foram obtidos utilizando a equação de referência com o menor erro padrão (Modelo 7), que incorpora sexo, idade, IMC, $\Delta 0' - 6'$, distância percorrida, FC e IPAQ²⁵.

Desfechos: Barreiras à reabilitação cardíaca e adesão 30 dias após a alta hospitalar

Utilizou-se a versão portuguesa-brasileira da Escala de Barreiras à Reabilitação Cardíaca (EBRC - em inglês *Cardiac Rehabilitation Barriers Scale* (CRBS)), que demonstrou validade e confiabilidade satisfatórias (alfa de Cronbach = 0,88, ICC = 0,68)²⁹. A EBRC é composta por 21 itens, classificados em uma escala Likert de 5 pontos, variando de "discordo totalmente" (=1) a "concordo totalmente" (=5). A análise fatorial identificou cinco fatores: comorbidades/estado funcional (subscore máximo = 35), necessidades percebidas/fatores de cuidados de saúde (subscore máximo = 25), problemas pessoais/familiares (subscore máximo = 15), conflitos de trabalho/tempo (subscore máximo = 10) e acesso (subscore máximo = 20). A pontuação total da CRBS varia entre 21 e 105, sendo que pontuações mais elevadas indicam mais barreiras à participação ou adesão a programas de RC.



Análises estatísticas

As análises estatísticas foram efetuadas com o Jamovi 2.5.5. Foi adotado um erro tipo I bicaudal de $P < 0,05$.

As variáveis contínuas com distribuição normal foram apresentadas como média \pm desvio padrão, enquanto aquelas com distribuição não normal foram relatadas como mediana [mínimo; máximo]. As variáveis categóricas foram descritas como frequência absoluta (%).

Os modelos de regressão linear multivariável analisaram a relação entre as barreiras à RC (pontuação total da CRBS e pontuações de dimensões individuais) e a FPM, P1máx, PE1máx e DTC6. Foram calculados modelos brutos e ajustados (para idade, sexo e tempo de internamento). Os coeficientes (β) com intervalos de confiança de 95% foram reportados juntamente com os valores de P para o teste de significância da hipótese nula ($H_0: \beta = 0$). O ajuste do modelo foi avaliado utilizando os valores R^2 e R^2 ajustado, sendo que valores mais elevados indicam um melhor ajuste do modelo.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características demográficas e clínicas da amostra ($n = 130$), avaliadas no momento da alta hospitalar da enfermaria de cardiologia. O tempo de seguimento foi de 31 [29; 37] dias. Ocorreram dados faltantes para a DTC6 para 1 (<1%) participante, que não foi imputado para análise. Os participantes tinham idade de 65 ± 12 anos, com mediana de tempo de internação de 17 dias (8-41 dias). A maioria era do sexo masculino ($n = 84$, 64,6%), com um score GRACE médio de 112 ± 24 , indicando um baixo risco cardiovascular para a maioria dos participantes ($n = 63$, 48,5%). Os fatores de risco mais frequentemente referidos foram a dislipidemia ($n = 92$, 70,8%), o tabagismo ($n = 83$, 63,8%) e a diabetes mellitus ($n = 71$, 54,6%). A hipertensão arterial foi a comorbidade cardiovascular mais prevalente ($n = 120$, 92,3%), seguida da insuficiência cardíaca congestiva ($n = 60$, 46,2%) e da fibrilação auricular ($n = 24$, 18,5%).

A Tabela 1 apresenta ainda as características funcionais basais da amostra e a pontuação da CRBS para cada fator. Foi observada evidência de fraqueza muscular respiratória, com P1máx de $-76,5 \pm 11,2$ cmH₂O e PE1máx de $69,1 \pm 15$ cmH₂O. A fraqueza muscular periférica também foi evidente, com uma FPM de $28,6 \pm 6,1$ kgf. Além disso, os participantes apresentavam uma capacidade funcional limitada, como evidenciado por uma média de DTC6 de 330 ± 51 m.

Os subescores da CRBS, expressos em percentagem dos respectivos valores máximos, ordenados por importância, são: comorbidades/estado funcional (37,4%, $13,10 \pm 4,25$), necessidades percebidas/fatores de cuidados de saúde (34,7%, $8,67 \pm 2,49$), fatores logísticos (38,6%, $7,72 \pm 2,44$), problemas pessoais/familiares (30,1%, $4,52 \pm 1,74$) e conflitos de trabalho/tempo (24,9%, $2,49 \pm 1,04$).

A Tabela 2 apresenta a associação entre as características funcionais na alta hospitalar e o escore total da CRBS 30 dias após a alta. O escore total da CRBS apresentou uma associação inversa com a DTC6 ($\beta = -0,017$, IC 95% -0,032 a -0,003). No entanto, após o ajuste para idade, sexo e tempo de internação, nenhum resultado funcional manteve uma associação significativa. Com relação aos subescores da CRBS, o subescore de comorbidades/estado funcional mostrou uma associação inversa com a DTC6 ($\beta = -0,021$, IC 95% -0,035 a -0,007) e a P1máx ($\beta = -0,136$, IC 95% -0,229 a -0,043). Após o ajuste para fatores de confusão, apenas a P1máx permaneceu estatisticamente significativa ($\beta = -0,123$, IC 95% -0,215 a -0,031). O subescore de necessidades percebidas/fatores de saúde foi associado à P1máx ($\beta = 0,077$, IC 95% -0,014 a 0,139), com esta associação persistindo após o ajuste ($\beta = 0,073$, IC 95% 0,009 a 0,137). Os subescores da CRBS para fatores logísticos, problemas pessoais/familiares e conflito trabalho/tempo não foram significativamente associados às características funcionais.

DISCUSSÃO

Este estudo investigou a associação entre deficiências funcionais na alta hospitalar e barreiras à RC em pacientes com SCA 30 dias após a alta da enfermaria coronária. Os principais resultados deste estudo sugerem que: 1) os participantes relataram barreiras relacionadas com comorbidades/estado funcional e necessidades percebidas/fatores de cuidados de saúde, e 2) domínios específicos de barreiras à RC são influenciados por declínios na força muscular respiratória em adultos com SCA, 30 dias após a alta hospitalar.

A principal limitação deste estudo longitudinal pode resultar do seu desenho observacional, limitando a generalização da associação como uma relação de causa-efeito³⁰. Além disso, não foram recolhidos dados sobre fatores de risco adicionais, tais como testes de função pulmonar e capacidade de exercício funcional, que poderiam ter fornecido mais informações sobre as relações investigadas. Além disso, apesar da utilização de equações de previsão nacionais, as variações regionais a nível nacional podem ser parcialmente responsáveis pelos baixos valores de previsão observados para as funções musculoesqueléticas. Por outro lado, o ponto forte desta investigação é a utilização de instrumentos válidos e confiáveis para avaliar os fatores de risco de DCV, as forças musculares respiratórias e periféricas, a capacidade funcional e as barreiras à RC. Além disso, os dados demográficos e o perfil de fatores de risco deste estudo longitudinal assemelham-se muito aos de outros estudos que envolveram adultos admitidos na unidade de cuidados intensivos após um evento de SCA,^{31,32} reforçando assim a validade externa dos nossos resultados.

As taxas atuais de participação em programas de RC são inferiores a 40% por várias razões, incluindo dificuldades

**Tabela 1.** Características da amostra estudada (n = 130).

Variáveis	Categorias	Níveis	Estatísticas
Idade, anos			65 ± 12
Sexo	Mulher:Homem		46:84 (35,4:64,6%)
Duração da internação, dias			17 [8, 41]
Pontuação GRACE, pontos			112 ± 23,9
Pontuação GRACE, estratificação de risco	Alta		16 (12,3%)
	Intermediária		51 (39,2%)
	Baixa		63 (48,5%)
Frequência cardíaca, b/min			71,2 ± 11,3
Pressão arterial sistólica, mmHg			126 ± 14,5
Pressão arterial diastólica, mmHg			75,3 ± 9,61
Glicemia, mg/dL			139 ± 35,8
Carga tabágica, maço-ano			10,0 [0, 60,0]
Circunferência da cintura, cm			91,9 ± 12,0
Índice de massa corporal, kg/m²			30,3 ± 4,28
Estado nutricional	Eutrófico		12 (9,2%)
	Excesso de peso		58 (44,6%)
	Obesidade I		40 (30,8%)
	Obesidade II		19 (14,6%)
	Obesidade III		1 (0,8%)
Estilo de vida	Fumante		83 (63,8%)
	Atividade física	Muito ativo(a)	1 (0,8%)
		Ativo(a)	115 (88,5%)
		Irregularmente ativo(a) A	8 (6,2%)
		Irregularmente ativo(a) B	5 (3,8%)
		Sedentário(a)	1 (0,8%)
Comorbidades	Hipertensão		120 (92,3%)
	Dislipidemia		92 (70,8%)
	Diabetes		71 (54,6%)
	Insuficiência cardíaca congestiva		70 (53,8%)
	Fibrilação auricular		24 (18,5%)
Medicações	Anti-hipertensivo		115 (88,5%)
	Hipoglicêmico		75 (57,7%)
Estado funcional	Força dos músculos respiratórios	Pressão inspiratória máxima (cmH ₂ O)	-76,5 ± 11,2
		Pressão expiratória máxima (cmH ₂ O)	69,1 ± 15,0
	Força muscular periférica	Força de preensão manual (mão dominante) (kgf)	28,6 ± 6,10
	Capacidade funcional	Teste de caminhada de 6 minutos (m)	330 ± 50,5
Pontuação total da CRBS, pontos	Pontuação total		36,5 ± 3,87
	Fatores	Comorbidades Estado funcional (pontuação)	13,1 ± 4,25
		Necessidades percebidas Fatores de cuidados de saúde (pontuação)	8,67 ± 2,49
		Problemas pessoais Familiares (pontuação)	4,52 ± 1,74
		Trabalho Conflitos de tempo (pontuação)	2,49 ± 1,04
		Fatores logísticos (pontuação)	7,72 ± 2,44

de transporte e percepção de falta de necessidades percebidas^{33,34}. Uma revisão sistemática identificou que os fatores pessoais e contextuais influenciam a participação em programas de RC³⁵. Características pessoais como sexo, idade, comorbidades, situação profissional, nível de educação e transporte foram associadas à participação em programas de RC. Além disso, a falta de conhecimento sobre

os benefícios dos programas de RC entre a equipe médica pode reduzir as taxas de encaminhamento e dificultar a disseminação de informações relevantes para os pacientes, afetando potencialmente seu envolvimento em programas de RC. O nosso estudo contribui para esta compreensão ao revelar que as barreiras funcionais/comorbidades à participação em RC estão relacionadas com a força muscular

**Tabela 2.** Associação entre características funcionais na alta hospitalar e barreiras à reabilitação cardíaca após a alta hospitalar (n = 130).

Resultados	Preditores	Modelo bruto			Modelo ajustado*		
		Coefficiente (95%IC)	SE	Valor de P	Coefficiente (95%IC)	SE	Valor de P
Pontuação da soma CRBS							
	Pressão inspiratória máxima	0,018 (-0,080 – 0,116)	0,050	0,717	0,026 (-0,074 – 0,126)	0,051	0,611
	Pressão expiratória máxima	-0,034 (-0,094 – 0,027)	0,031	0,274	-0,019 (-0,082 – 0,043)	0,032	0,543
	Força de prensão manual	-0,011 (-0,156 – 0,134)	0,074	0,880	-0,020 (-0,208 – 0,168)	0,096	0,836
	Teste de caminhada de 6 minutos	-0,017 (-0,032 – -0,003)	0,007	0,021	-0,010 (-0,028 – 0,008)	0,009	0,285
	R ² / R ² ajustado	0,080 / 0,050			0,104 / 0,045		
Comorbidades Pontuação do estado funcional							
	Pressão inspiratória máxima	-0,136 (-0,229 – -0,043)	0,047	0,004	-0,123 (-0,215 – -0,031)	0,047	0,009
	Pressão expiratória máxima	-0,030 (-0,087 – 0,027)	0,029	0,307	-0,005 (-0,062 – 0,053)	0,029	0,877
	Força de prensão manual	0,047 (-0,091 – 0,185)	0,070	0,502	0,045 (-0,128 – 0,218)	0,088	0,612
	Teste de caminhada de 6 minutos	-0,021 (-0,035 – -0,007)	0,007	0,003	-0,007 (-0,024 – 0,010)	0,009	0,411
	R ² / R ² ajustado	0,312 / 0,290			0,369 / 0,333		
Necessidades percebidas Fatores de saúde							
	Pressão inspiratória máxima	0,077 (0,014 – 0,139)	0,032	0,016	0,073 (0,009 – 0,137)	0,033	0,025
	Pressão expiratória máxima	-0,008 (-0,047 – 0,030)	0,020	0,677	-0,006 (-0,046 – 0,034)	0,021	0,777
	Força de prensão manual	-0,021 (-0,114 – 0,071)	0,047	0,650	-0,061 (-0,181 – 0,060)	0,062	0,325
	Teste de caminhada de 6 minutos	0,002 (-0,007 – 0,011)	0,005	0,695	0,002 (-0,009 – 0,014)	0,006	0,689
	R ² / R ² ajustado	0,089 / 0,060			0,100 / 0,048		
Fatores logísticos							
	Pressão inspiratória máxima	0,044 (-0,020 – 0,107)	0,033	0,179	0,045 (-0,021 – 0,110)	0,033	0,182
	Pressão expiratória máxima	-0,001 (-0,041 – 0,038)	0,020	0,943	-0,002 (-0,043 – 0,039)	0,021	0,923
	Força de prensão manual	-0,044 (-0,139 – 0,050)	0,048	0,357	-0,042 (-0,166 – 0,081)	0,063	0,500
	Teste de caminhada de 6 minutos	0,000 (-0,009 – 0,010)	0,005	0,935	-0,000 (-0,013 – 0,012)	0,006	0,936
	R ² / R ² ajustado	0,022 / -0,009			0,024 / -0,032		
Trabalho Conflitos de horários							
	Pressão inspiratória máxima	0,016 (-0,010 – 0,042)	0,013	0,219	0,012 (-0,014 – 0,037)	0,013	0,377
	Pressão expiratória máxima	0,001 (-0,015 – 0,017)	0,008	0,891	-0,004 (-0,020 – 0,012)	0,008	0,641
	Força de prensão manual	0,029 (-0,009 – 0,066)	0,019	0,139	0,007 (-0,041 – 0,055)	0,025	0,774
	Teste de caminhada de 6 minutos	0,002 (-0,002 – 0,006)	0,002	0,285	-0,001 (-0,006 – 0,003)	0,002	0,542
	R ² / R ² ajustado	0,138 / 0,111			0,180 / 0,132		
Problemas pessoais e familiares							
	Pressão inspiratória máxima	0,018 (-0,028 – 0,064)	0,023	0,441	0,019 (-0,026 – 0,065)	0,023	0,401
	Pressão expiratória máxima	0,005 (-0,023 – 0,033)	0,014	0,744	-0,003 (-0,032 – 0,025)	0,015	0,825
	Força de prensão manual	-0,021 (-0,089 – 0,047)	0,034	0,541	0,031 (-0,054 – 0,117)	0,043	0,470
	Teste de caminhada de 6 minutos	-0,000 (-0,007 – 0,006)	0,003	0,916	-0,003 (-0,012 – 0,005)	0,004	0,427
	R ² / R ² ajustado	0,012 / -0,020			0,086 / 0,033		

CRBS: Cardiac Rehabilitation Barriers Scale. *Ajustado para idade, sexo e tempo de internação.



respiratória e a capacidade funcional, e podem contribuir para taxas de comparecimento mais baixas. Por outro lado, o encaminhamento para internação foi identificado como um forte preditor da participação em programas de RC³⁶. A participação em RC de 6 a 12 semanas após a alta hospitalar demonstrou reduzir as readmissões por SCA e a mortalidade como prevenção secundária^{37,38}. Tendo em conta estes resultados, os prestadores de cuidados de saúde devem abordar as deficiências funcionais, como a baixa força muscular respiratória e a capacidade funcional, como parte de intervenções personalizadas para melhorar a acessibilidade e a participação em programas de RC. Além disso, estudos futuros podem investigar se as deficiências funcionais após a alta estão associadas à readmissão hospitalar nesta população.

Um estudo anterior indicou que a FPM diminui com a idade em indivíduos com doença cardíaca, com um declínio mais pronunciado observado após os 45 anos de idade.³⁹ Da mesma forma, a função muscular respiratória pode estar comprometida nesta população, contribuindo potencialmente para a diminuição da capacidade funcional⁴⁰. A literatura existente sugere que apenas 30% a 50% dos pacientes ambulatoriais com insuficiência cardíaca apresentam fraqueza muscular respiratória⁴⁰. O nosso estudo não só corroborou esses resultados, como também observou uma associação entre a P_{lmáx} e as pontuações da CRBS; no entanto, a FPM não foi significativamente associada à CRBS. Esta falta de evidência sugere que outros fatores, para além da função muscular, tais como fatores psicológicos ou socioeconômicos, poderiam desempenhar um papel mais proeminente na determinação das barreiras à participação em RC - tal como apoiado por outras dimensões da escala CRBS. É necessária mais investigação com coortes maiores e mais diversificadas para elucidar a relação entre a função muscular periférica e as barreiras à RC de forma mais abrangente.

CONCLUSÃO

O nosso estudo destaca as comorbidades/estado funcional e as necessidades percebidas/fatores de cuidados de saúde como as principais barreiras à participação na RC que estão associadas à força muscular inspiratória em pacientes com SCA após a alta. Justificam-se estudos futuros sobre se as deficiências funcionais após a alta também estão associadas à readmissão hospitalar. São encorajados estudos adicionais para investigar a eficácia das intervenções que visam a força muscular inspiratória e a capacidade funcional durante a hospitalização para ultrapassar as barreiras à participação em RC nesta população.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Este estudo foi apoiado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), N° E-26/211.104/2021) e pela Coordenação de

Aperfeiçoamento de Pessoal (CAPES, Código Financeiro 001; N° 88881.708719/2022-01, e N° 88887.708718/2022-00).

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum a declarar

REFERÊNCIAS

1. Stoney CM, Kaufmann PG, Czajkowski SM. Cardiovascular disease: psychological, social, and behavioral influences: Introduction to the special issue. *Am Psychol*. 2018;73(8):949-54. <http://doi.org/10.1037/amp0000359>. PMID:30394774.
2. Belitardo JN, Ayoub AC. Identification of readmission predictors in elderly patients with acute coronary syndrome. *Int J Cardiovasc Sci*. 2015;28(2):139-47. <http://doi.org/10.5935/2359-4802.20150016>.
3. McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2012 Jul;33(14):1787-847. <http://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs104>.
4. Montemezzo D, Fregonezi A, Pereira DA, Britto R, Reid WD. Influence of inspiratory muscle weakness on inspiratory muscle training responses in chronic heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014;95(7):1398-407. <http://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.02.022>. PMID:24631801.
5. Dharmarajan K, Hsieh AF, Lin Z, Bueno H, Ross JS, Horwitz LI, et al. Diagnoses and timing of 30-day readmissions after hospitalization for heart failure, acute myocardial infarction, or pneumonia. *JAMA*. 2013 Jan 23;309(4):355-63. <http://doi.org/10.1001/jama.2012.216476>. PMID:23340637.
6. Davies EJ, Moxham T, Rees K, Singh S, Coats AJ, Ebrahim S, et al. Exercise based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(4):CD003331. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD003331.pub3>.
7. Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, Moxham T, Oldridge N, Rees K, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;(7):CD001800. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD001800.pub2>.
8. Brown JP, Clark AM, Dalal H, Welch K, Taylor RS. Patient education in the management of coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Dec 7;(12):CD008895. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD008895.pub2>.
9. Karmali KN, Davies P, Taylor F, Beswick A, Martin N, Ebrahim S. Promoting patient uptake and adherence in cardiac rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;2014(6):CD007131. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD007131.pub3>. PMID:24963623.
10. Richards SH, Anderson L, Jenkinson CE, Whalley B, Rees K, Davies P, et al. Psychological interventions for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;2017(4):CD002902. PMID:28452408.
11. Taylor RS, Dalal H, Jolly K, Moxham T, Zawada A. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(1):1-64. PMID:20091618.
12. Anderson L, Taylor RS. Cardiac rehabilitation for people with heart disease: an overview of Cochrane systematic reviews.



- Cochrane Database Syst Rev. 2014;2014(8):CD011273. PMID:25503364.
13. Borghi-Silva A, Mendes RG, Trimer R, Cipriano G Jr. Current trends in reducing cardiovascular disease risk factors from around the world: focus on cardiac rehabilitation in Brazil. *Prog Cardiovasc Dis.* 2014;56(5):536-42. <http://doi.org/10.1016/j.pcad.2013.09.008>. PMID:24607019.
 14. Benseñor IM, Lotufo PA. Secondary prevention of cardiovascular disease in Brazil: lessons from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Sao Paulo Med J.* 2019;137(6):477-8. <http://doi.org/10.1590/1516-3180.2019.1376091219>. PMID:32159631.
 15. Vandenberghe JP, von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE). *Epidemiology.* 2007;18(6):805-35. <http://doi.org/10.1097/EDE.0b013e3181577511>. PMID:18049195.
 16. Granger CB, Goldberg RJ, Dabbous O, Pieper KS, Eagle KA, Cannon CP, et al. Predictors of hospital mortality in the global registry of acute coronary events. *Arch Intern Med.* 2003;163(19):2345-53. <http://doi.org/10.1001/archinte.163.19.2345>. PMID:14581255.
 17. Lopes CS, Faerstein E, Chor D. Stressful life events and common mental disorders: results of the Pro-Saude Study. *Cad Saúde Pública.* 2003;19(6):1713-20. <http://doi.org/10.1590/s0102-311x2003000600015>.
 18. Nance R, Delaney J, McEvoy JW, Blaha MJ, Burke GL, Navas-Acien A, et al. Smoking intensity (pack/day) is a better measure than pack-years or smoking status for modeling cardiovascular disease outcomes. *J Clin Epidemiol.* 2017;81:111-9. <http://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2016.09.010>. PMID:27769836.
 19. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(8):1381-95. <http://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>. PMID:12900694.
 20. Fess EE. Grip strength. In: Casanova JS, editor. *Clinical assessment recommendations*. 2nd ed. Chicago: American Society of Hand Therapists; 1992. p. 41-5.
 21. Reijnierse EM, de Jong N, Trappenburg MC, Blauw GJ, Butler-Browne G, Gapeyeva H, et al. Assessment of maximal handgrip strength: how many attempts are needed? *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2017;8(3):466-74. <http://doi.org/10.1002/jcsm.12181>. PMID:28150387.
 22. Neves RS, Lopes AJ, de Menezes SLS, Lima TR, Ferreira AS, Guimarães FS. Hand grip strength in healthy young and older Brazilian adults: development of a linear prediction model using simple anthropometric variables. *Kinesiology.* 2017;49(2):208-16. <http://doi.org/10.26582/k.49.2.5>.
 23. American Thoracic Society. European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(4):518-624. <http://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>. PMID:12186831.
 24. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests: II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res.* 1999;32(6):719-27. <http://doi.org/10.1590/S0100-879X1999000600007>. PMID:10412550.
 25. Almeida VP, Ferreira AS, Guimarães FS, Papathanasiou J, Lopes AJ. Predictive models for the six-minute walk test considering the walking course and physical activity level. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;55(6):824-33. <http://doi.org/10.23736/S1973-9087.19.05687-9>. PMID:31189305.
 26. American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-7. <http://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>.
 27. Zou H, Zhu X, Zhang J, Wang Y, Wu X, Liu F, et al. Reference equations for the six-minute walk distance in the healthy Chinese population aged 18–59 years. *PLoS One.* 2017;12(9):e0184669. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0184669>. PMID:28910353.
 28. Borg G. Borg's perceived exertion and pain scales. Champaign, IL: Human Kinetics; 1998.
 29. Ghisi GL M, Santos RZ, Schweitzer V, Barros AL, Recchia TL, Oh P, et al. Desenvolvimento e validação da versão em português da Escala de Barreiras para Reabilitação Cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2012;98(4):344-52. <http://doi.org/10.1590/S0066-782X2012005000025>. PMID:22426990.
 30. Greenland S. Response and follow-up bias in Cohort studies. *Am J Epidemiol.* 2017;185(11):1044-7. <http://doi.org/10.1093/aje/kwx106>. PMID:30052737.
 31. Brunori EHFR, Lopes CT, Cavalcante AMRZ, Santos VB, Lopes JL, Barros ALBL. Association of cardiovascular risk factors with the different presentations of acute coronary syndrome. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2014;22(4):538-46. <http://doi.org/10.1590/0104-1169.3389.2449>. PMID:25296136.
 32. Čėponienė I, Žaliaduonytė-Pekšienė D, Gustienė O, Tamošiūnas A, Žaliūnas R. Association of major cardiovascular risk factors with the development of acute coronary syndrome in Lithuania. *Eur Heart J Suppl.* 2014;16(Suppl A):A80-3. <http://doi.org/10.1093/eurheartj/sut017>. PMID:29867292.
 33. Cortés O, Arthur HM. Determinants of referral to cardiac rehabilitation programs in patients with coronary artery disease: a systematic review. *Am Heart J.* 2006;151(2):249-56. <http://doi.org/10.1016/j.ahj.2005.03.034>. PMID:16442885.
 34. Grace SL, McDonald J, Fishman D, Caruso V. Patient preferences for home-based versus hospital-based cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil.* 2005;25(1):24-9. <http://doi.org/10.1097/00008483-200501000-00006>. PMID:15714108.
 35. Ruano-Ravina A, Pena-Gil C, Abu-Assi E, Raposeiras S, van 't Hof A, Meindersma E, et al. Participation and adherence to cardiac rehabilitation programs. A systematic review. *Int J Cardiol.* 2016;223:436-43. <http://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.08.120>. PMID:27557484.
 36. Abreu A, Pesah E, Supervia M, Turk-Adawi K, Bjarnason-Wehrens B, Lopez-Jimenez F, et al. Cardiac rehabilitation availability and delivery in Europe: how does it differ by region and compare with other high-income countries?: Endorsed by the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol.* 2019;26(11):1131-46. <http://doi.org/10.1177/2047487319827453>. PMID:30782007.
 37. Kim C. Overview of cardiac rehabilitation. *J Korean Med Assoc.* 2016;59(12):938-46. <http://doi.org/10.5124/jkma.2016.59.12.938>.
 38. Kong V, Somakhamixay O, Cho WS, Kang G, Won H, Rah HC, et al. Recurrence risk prediction of acute coronary syndrome per patient as a personalized ACS recurrence risk: a retrospective study. *PeerJ.* 2022;10:e14348. <http://doi.org/10.7717/peerj.14348>. PMID:36405028.
 39. Mroszczyk-McDonald A, Savage PD, Ades PA. Handgrip strength in cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2007;27(5):298-302. <http://doi.org/10.1097/01.HCR.0000291297.70517.9a>. PMID:17885508.
 40. Wong E, Selig S, Hare DL. Respiratory muscle dysfunction and training in chronic heart failure. *Heart Lung Circ.* 2011;20(5):289-94. <http://doi.org/10.1016/j.hlc.2011.01.009>. PMID:21435947.