

# EFEITO DO TREINAMENTO AERÓBICO NA FUNÇÃO VASCULAR DE PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA E PRESERVADA

**PALAVRAS-CHAVE:** TREINAMENTO AERÓBIO, INSUFICIÊNCIA CARDÍACA, FUNÇÃO VASCULAR, VASODILATAÇÃO ENDOTÉLIO DEPENDENTE

**AUTORES:** STHEFANE ALVES DA CUNHA<sup>1</sup>, LUIS MIGUEL SILVA<sup>2</sup>, LAYDE ROSANE PAIM<sup>2</sup>, JOSE ROBERTO MATOS SOUZA<sup>2</sup>, OTÁVIO R COELHO-FILHO<sup>2</sup>, LÍGIA M ANTUNES-CORRÊA<sup>1\*</sup>

1-Faculdade de Educação Física – FEF/UNICAMP

2-Faculdade de Ciências Médica – FCM/UNICAMP

\*Orientadora

---

## INTRODUÇÃO:

A Insuficiência Cardíaca (IC) é uma síndrome caracterizada por alterações funcionais e estruturais do sistema cardiovascular. De acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), a IC pode ser dividida em fração de ejeção reduzida (ICFEr, FEVE < 40%), fração de ejeção preservada (ICFEp, FEVE > 50%) e fração de ejeção intermediária (ICFEi, FEVE entre 41 e 49%).<sup>1</sup> Seus sintomas em geral são identificados inicialmente durante o esforço físico, mas com progressão da doença os sintomas também aparecem no repouso. Por outro lado, dados da literatura mostram que o treinamento físico, como parte do tratamento não farmacológico, reduz a ativação neuro-humoral e a resistência vascular periférica, aumento do fluxo sanguíneo periférico e consumo de pico de oxigênio (VO<sub>2</sub> pico). Essas alterações contribuem para a melhora da capacidade funcional, redução das taxas de hospitalização e morbidades, ou seja, o treinamento físico tem papel fundamental na qualidade de vida e bem-estar do paciente com IC.<sup>2</sup> Sendo assim, o objetivo do presente estudo é avaliar a magnitude dos efeitos do treinamento físico aeróbio de moderada intensidade na função vascular de pacientes com ICFEr e na ICFEp.

## METODOLOGIA:

Esse estudo é um subprojeto do projeto “*Caracterização da fibrose intersticial e da hipertrofia dos cardiomiócitos pela ressonância magnética cardíaca: implicações no remodelamento precoce e na transição para insuficiência cardíaca*”, já aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNICAMP (CAAE:53967215.8.0000.5404), em andamento e desenvolvido em parceria com o Prof. Dr. Otávio Rizzo Coelho-Filho (Prof. Dr. da Disciplina de Cardiologia do Departamento de Clínica Médica da FCM/UNICAMP)<sup>3</sup>. Foram selecionados pacientes com diagnóstico de ICFEr e ICFEp, com mais de 18

anos, classificação funcional da NYHA II-III. Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), os participantes do estudo realizaram teste de esforço cardiopulmonar (TECP), avaliação da função vascular e o programa de treinamento físico supervisionado. A **avaliação da função vascular** foi realizada pelo teste de vasodilatação de fluxo mediado por ultrassom (FMD). O procedimento foi realizado após jejum noturno e interrupção de qualquer medicamento vasoativo nas 24 horas precedentes. Após dez minutos de repouso em uma sala silenciosa e com temperatura controlada (em torno de 25°C), a artéria braquial foi localizada transversalmente acima da fossa antecubital. Um manguito de esfigmomanômetro, previamente posicionado ao redor do antebraço, foi inflado até 50 mmHg acima da pressão arterial sistólica para provocar isquemia do membro por cinco minutos, após este período o manguito foi desinflado, para avaliação da vasodilatação fluxo mediada. Foram analisados o diâmetro da artéria braquial e o fluxo sanguíneo anterógrado no período basal e na dilatação. Foram calculadas a dilatação máxima [(diâmetro da dilatação - diâmetro basal)/ diâmetro basal x100, expresso em porcentagem (%) e o delta do fluxo sanguíneo anterógrado (Q anterógrado da dilatação - Q anterógrado do basal), expresso em ml/min. O **TECP** foi realizado em cicloergômetro até a exaustão, usando protocolo em rampa, para detecção dos parâmetros hemodinâmicos, limiares ventilatórios, VO<sub>2</sub> pico, e posteriormente, prescrição do treinamento físico aeróbico. O **treinamento físico** foi realizado 3 vezes/semana, durante 60 minutos, por 4 meses, no Hospital de Clínicas da UNICAMP. Cada sessão de treino foi dividida em 40 minutos de exercício aeróbico de intensidade moderada em cicloergômetro ou esteira rolante, 15 minutos de exercícios resistidos e 5 minutos de relaxamento. A intensidade do treinamento foi definida a partir da frequência cardíaca correspondente ao limiar anaeróbico do paciente e até 10% abaixo da frequência cardíaca do ponto de compensação respiratória avaliados pelo TECP. Os resultados estão expressos em média e desvio padrão da média. Após confirmada a distribuição normal dos dados e a igualdade das variâncias, as possíveis diferenças entre os grupos ICFEr e ICFEp no período pré-intervenção foram analisadas pelo *Teste T de Student*. Em todas as análises, foi considerada significância estatística  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foram incluídos 18 pacientes no estudo. Os participantes foram divididos em 2 grupos, de acordo com a FEVE: ICFEp (n = 9) e ICFEr (n = 9). As características físicas e clínicas iniciais dos dois grupos estão descritas na tabela 1. Em relação às características físicas, etiologia, uso de medicamentos, fatores de risco e consumo máximo de oxigênio não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ICFEp e ICFEr. No entanto, como esperado, a FEVE foi significativamente maior no ICFEp, quando comparado com o grupo ICFEr.

**Tabela 1. Características físicas e clínicas iniciais dos pacientes com insuficiência cardíaca**

	ICFep Treinado (n=9)	ICFEr Treinado (n=9)	P
<b>Características Físicas</b>			
Idade (anos)	54±13	58±8	0,48
Altura (cm)	163±9	160±8	0,49
Peso (kg)	81±14	80±10	0,84
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	31±5	31±4	0,78
<b>Sexo</b>			
Masculino (%)	5 (56)	4 (44)	0,64
Feminino (%)	4 (44)	5 (56)	
<b>Etiologia</b>			
Idiopática (%)	1 (11)	1 (11)	0,40
Isquêmica (%)	3 (33)	3 (33)	
Hipertensiva (%)	4 (44)	2 (22)	
Outras (%)	1 (11)	3 (33)	
<b>Medicamentos</b>			
Betabloqueador (%)	8 (89)	9 (100)	0,30
IECA/BRA (%)	9 (100)	9 (100)	1,00
Espironolactona (%)	5 (56)	5 (56)	1,00
Diurético (%)	5 (56)	9 (100)	0,23
<b>Fatores de Risco</b>			
HAS (%)	7 (78)	6 (67)	0,60
Diabetes (%)	5 (56)	4 (44)	0,64
Dislipidemia (%)	5 (56)	3 (33)	0,34
Etilismo (%)	1 (11)	2 (22)	0,53
Tabagismo (%)	1 (11)	2 (22)	0,53
<b>Parâmetros Clínicos</b>			
VO <sub>2</sub> pico (mL/kg/min)	19,77 ± 5,31	17,48 ± 4,24	0,33
FEVE (%)	55,19 ± 10,36	37,96 ± 7,24	0,001

ICFep: pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada; ICFEr: pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida; IMC: índice de massa corporal; IECA: inibidor da enzima conversora de angiotensina; BRA: bloqueador dos receptores de angiotensina; HAS: hipertensão arterial sistêmica; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; VO<sub>2</sub> pico: consumo pico de oxigênio; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo. Valores apresentados em média ± desvio padrão.

Os parâmetros analisados durante a avaliação da função vascular por ultrassom, antes do período de treinamento físico, estão apresentados na tabela 2. Não foram observadas diferenças significativas em relação à pressão arterial sistólica, diastólica e frequência cardíaca. Da mesma forma, não observamos diferenças significativas entre os grupos no diâmetro da artéria braquial e no fluxo sanguíneo, tanto no basal, quanto na dilatação. A dilatação máxima e o delta do fluxo anterógrado foram semelhantes em ambos os grupos.

**Tabela 2. Parâmetros da vasodilatação fluxo mediada avaliada por ultrassom antes do treinamento físico.**

	ICFEP Treinado (n=9)	ICFER Treinado (n=9)	P
PAS (mmHg)	146,44±21,42	132,22±22,24	0,19
PAD (mmHg)	92,67±9,17	83,33±17,32	0,17
FC (bpm)	61,11±10,58	64,78±15,70	0,57
Diâmetro basal (mm)	3,19±0,55	3,37±0,57	0,52
Fluxo anterógrado basal (ml/min)	592,73±112,07	885,80±391,14	0,06
Diâmetro dilatação (mm)	3,37±0,57	3,59±0,74	0,49
Fluxo anterógrado dilatação (ml/min)	702,87±138,555	1312,34±694,57	0,03
Dilatação máxima (%)	5,76±4,48	6,25±7,57	0,87
Delta do fluxo anterógrado (ml/min)	110,14±26,48	426,54±303,44	0,08

ICFEP: pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada; ICFER: pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca. Valores apresentados em média ± desvio padrão.

As análises preliminares mostram que os pacientes com ICFEP e ICFER apresentam características clínicas semelhantes, incluindo a capacidade funcional, avaliada pelo VO<sub>2</sub> pico no TECP, bem como os parâmetros hemodinâmicos e vasculares avaliados por ultrassom. Nas próximas etapas do projeto realizaremos a análise dos efeitos do treinamento físico nesses parâmetros nos pacientes do grupo ICFEP e ICFER.

## BIBLIOGRAFIA

1. BOCCHI, E. A. et al. [III Brazilian Guidelines on Chronic Heart Failure]. **Arq Bras Cardiol**, v. 93, n. 1 Suppl 1, p. 3-70, 2009. ISSN 1678-4170.
2. NEGRAO, C. E. et al. Effects of exercise training on neurovascular control and skeletal myopathy in systolic heart failure. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 308, n. 8, p. H792-802, Apr 2015. ISSN 1522-1539.
3. CARDOSO, F. B. et al. Noninvasive imaging assessment of rehabilitation therapy in heart failure with preserved and reduced left ventricular ejection fraction (IMAGING-REHAB-HF): design and rationale. **Ther Adv Chronic Dis**, v. 10, p. 2040622319868376, 2019. ISSN 2040-6223.