

# EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO RESISTIDO SOBRE PROPRIEDADES MORFOLÓGICAS, HISTOLÓGICAS, MECÂNICAS E PROTEICAS DO CORAÇÃO DE RATOS ESPONTANEAMENTE HIPERTENSOS

Anselmo Gomes de Moura<sup>1</sup>; Felipe Ferraz Castro<sup>1</sup>; Franciany Silva<sup>1</sup>; Filipe Rios Drummond<sup>3</sup>; Leonardo Mateus Rezende<sup>1</sup>; Leôncio Lopes Soares<sup>1</sup>; Meilene Fidelis<sup>1</sup>; Fábio Moreira Figueiredo<sup>3</sup>; Alexandre Martins Oliveira Portes<sup>4</sup>; Alexandre Jayme Lopes Dantas Costa<sup>5</sup>; Paula Rhana<sup>5</sup>; Renner Philipe Rodrigues Carvalho<sup>6</sup>; Emily Correna Carlo Reis<sup>7</sup>; Thales Nicolau Primola Gomes<sup>1</sup>; Miguel Araújo Carneiro Júnior<sup>1</sup>; Antônio José Natali<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Departamento de Educação Física – Universidade Federal de Viçosa; <sup>2</sup>Departamento de Educação Física – Faculdade de Viçosa; <sup>3</sup>Departamento de Educação Física – Centro Universitário Governador Ozanam Coelho; <sup>4</sup>Departamento de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Ouro Preto; <sup>5</sup>Departamento de Bioquímica e Imunologia – Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>6</sup>Departamento de Biologia Geral – Universidade Federal de Viçosa; <sup>7</sup>Departamento de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Viçosa

## INTRODUÇÃO

O treinamento resistido (TR) é uma estratégia não medicamentosa para a prevenção e/ou tratamento da hipertensão e suas complicações. Contudo, os efeitos do TR sobre o coração de hipertensos não são bem compreendidos

## OBJETIVO

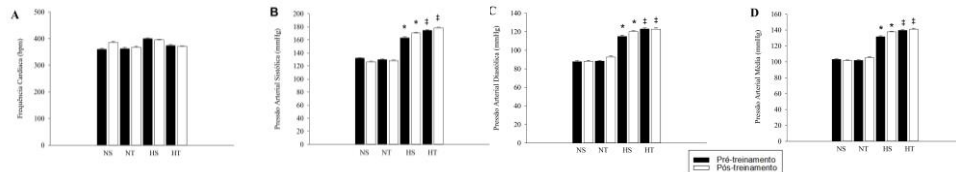
Investigar os efeitos do TR sobre propriedades morfológicas, histológicas, mecânicas e proteicas do coração de ratos espontaneamente hipertensos (SHR).

## MATERIAIS E MÉTODOS

- CEUA - UFV (#01/2018);
- Ratos adultos (*Wistar Kyoto* ou SHR; idade: 16 semanas);
- Normotenso sem treinamento (NS), normotenso treinado (NT), Hipertenso sem treinamento (HS) e Hipertenso treinado (HT) (n = 16, em cada);
- TR: escaladas em escada vertical, 3 x/semana por 8 semanas;
- Pressão arterial (PA) e Frequência Cardíaca (FC) – plestigrafia de cauda.
- Função sistólica do ventrículo esquerdo (VE) - ecocardiografia;
- Massas do coração (MCor) e do VE (MVE).
- Área de secção transversa (AST) dos miócitos e proporções histomorfométricas do VE
- Expressões proteicas do VE - *western blot*.
- Em miócitos isolados do VE - contratilidade e o Ca<sup>2+</sup> intracelular ([Ca<sup>2+</sup>]<sub>i</sub>) transiente.
- Estatística: ANOVA two-way para medidas repetidas ou ANOVA two-way, seguidas do *post hoc* de Tukey, quando necessário, e foram apresentados como média ± EPM (α = 5%).



## RESULTADOS



**FIGURA 1** – Frequência cardíaca (A). Pressão arterial sistólica (B). Pressão arterial sistólica (C). Pressão arterial média (D) dos grupos experimentais antes (pré) e após (pós) o treinamento físico resistido. Dados são média ± EPM. n = 14 animais/grupo.

**TABELA 1** – Massa do coração, dos ventrículo esquerdo e suas razões, Dados da ecocardiografia

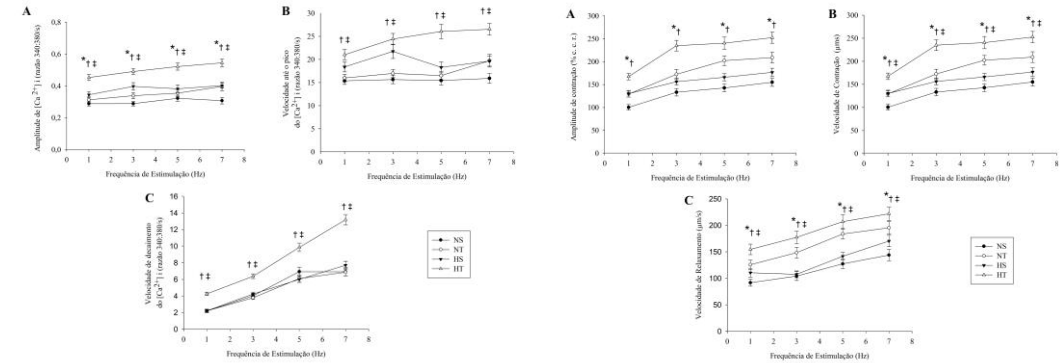
	NS	NT	HS	HT	p fator hipertensão	p fator treinamento	Interação entre fatores
Mcor (g)	1,31 ± 0,02	1,33 ± 0,03	1,28 ± 0,02	1,40 ± 0,03	0,471	0,045	0,092
MV (g)	1,15 ± 0,02	1,16 ± 0,03	1,06 ± 0,01*	1,20 ± 0,05†	0,037	0,354	0,071
MVE (g)	0,70 ± 0,02	0,69 ± 0,02	0,61 ± 0,01	0,83 ± 0,04†‡	0,713	0,004	<0,001
MVE: Mcor (g)	0,538 ± 0,06	0,524 ± 0,04	0,477 ± 0,03	0,587 ± 0,016†‡	0,720	0,050	<0,001
MVE: tibia (g/cm)	0,019 ± 0,001	0,018 ± 0,001	0,016 ± 0,000	0,021 ± 0,001	0,386	0,001	0,24
Fração de Ejeção (%)	80,38 ± 2,4	81,38 ± 1,85	60,88 ± 1,75*	66,63 ± 1,72†‡	<0,001	0,095	0,047
Fração de Encurtamento (%)	44,63 ± 2,49	45,25 ± 1,85	28,75 ± 1,13	32,13 ± 1,36	<0,001	0,272	0,447

Os dados são média ± EPM (n = 6 animais/grupo). \* diferente NS; † diferente HS; ‡ diferente NT (p < 0,05).

**TABELA 2** – Área de secção transversa e Proporções histomorfométricas entre os elementos teciduais do ventrículo esquerdo.

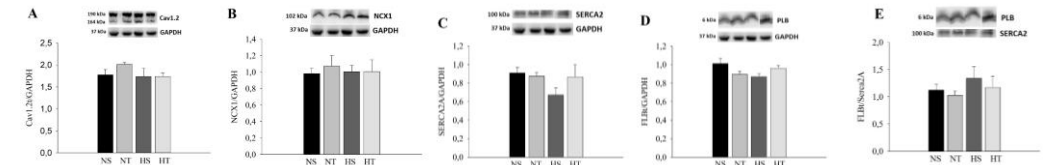
	NS	NT	HS	HT	p fator hipertensão	p fator treinamento	Interação entre fatores
Área de secção transversa (mm)	518,63 ± 10,59	575,85 ± 0,85	624,93 ± 12,84*	576,72 ± 13,11‡	<0,001	0,707	<0,001
Citoplasma (%)	85,42 ± 0,54	86,21 ± 0,54	85,46 ± 0,70	87,51 ± 0,72	0,395	0,075	0,425
Núcleo (%)	4,55 ± 0,20	4,68 ± 0,19	5,58 ± 0,26*	4,46 ± 0,24†	0,070	0,026	0,006
Matriz Extracelular (%)	6,55 ± 0,81	7,03 ± 0,48	7,66 ± 0,65	5,47 ± 0,56†‡	0,732	0,181	0,039
Vasos sanguíneos (%)	0,10 ± 0,04	0,04 ± 0,03	0,03 ± 0,11	0,07 ± 0,07	0,654	0,823	0,264
Colágeno Tipo I (%)	1,31 ± 0,18	0,94 ± 0,13	1,33 ± 0,24	0,74 ± 0,09†	0,558	0,004	0,015
Colágeno Tipo III (%)	0,93 ± 0,14	0,67 ± 0,15	0,48 ± 0,13*	0,79 ± 0,12†‡	0,02	0,814	0,036
Colágeno Total (%)	2,24 ± 0,25	1,61 ± 0,24	1,81 ± 0,27	1,54 ± 0,16	0,269	0,051	0,429
Razão III:I (%)	0,71 ± 0,16	0,67 ± 0,18	0,15 ± 0,06*	0,83 ± 0,23†	0,019	0,059	0,035

Os dados são média ± EPM (6 lâminas por animal de seis animais por grupo). \* diferente NS; † diferente HS; ‡ diferente NT (p < 0,05).



**FIGURA 2** – Cálcio intracelular transiente. A) Amplitude do [Ca<sup>2+</sup>]<sub>i</sub> transiente; B) Velocidade até o pico de [Ca<sup>2+</sup>]<sub>i</sub> transiente; C) Velocidade máxima de decaimento do [Ca<sup>2+</sup>]<sub>i</sub> transiente. Dados são média ± EPM de 60 células/grupo (n = 6 animais/grupo). \* diferente NS; † diferente HS; ‡ diferente NT (p < 0,05).

**FIGURA 3** – Contratilidade Celular. A) Amplitude da contração. B) Velocidade de contração. C) Velocidade de relaxamento. Dados são média ± EPM de 60 células/grupo (n = 7 animais/grupo). \* diferente NS; † diferente HS; ‡ diferente NT (p < 0,05).



**FIGURA 4** – Expressão proteica do ventrículo esquerdo. A) Canal de cálcio do tipo L 1.2 (CaV1.2). B) Canal trocador Na<sup>+</sup>/Ca<sup>2+</sup> (NCX1). C) Cálcio ATPase do retículo sarcoplasmático 2a (SERCA2a). D) Fosfolambam total (FLBt). E) Razão FLBt/SERCA2a. Os dados são média ± EPM (n = 6 animais/grupo).

## CONCLUSÃO

O TR preveniu o remodelamento adverso, promoveu benefícios nas propriedades morfológicas, melhorou as propriedades mecânicas e a expressão proteica relativa à recaptção de Ca<sup>2+</sup> para o retículo sarcoplasmático no VE de SHR.