

Universidade Federal do Maranhão
Agência de Inovação, Empreendedorismo,
Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
Programa de Pós-Graduação em Educação Física
Mestrado Acadêmico

PPGEF

Programa de Pós-Graduação
em Educação Física - UFMA

EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO COMBINADO EM
MODELO EXPERIMENTAL DE SÍNDROME METABÓLICA:
ANÁLISE DO PERFIL OXIDATIVO RENAL

Antonio Cardoso de Oliveira Neto

São Luís
2024

EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO COMBINADO EM MODELO EXPERIMENTAL DE SÍNDROME METABÓLICA: ANÁLISE DO PERFIL OXIDATIVO RENAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do título de Mestre(a) em Educação Física.

Área de Concentração: Biodinâmica do movimento humano

Linha de Pesquisa: Atividade física no contexto da saúde e da doença

Orientador: Profa. Dra Janaina de Oliveira Brito Monzani

São Luís
2024

Cardoso Oliveira Neto, Antonio.

EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO COMBINADO EM MODELO
EXPERIMENTAL DE SÍNDROME METABÓLICA: ANÁLISE DO PERFIL
OXIDATIVO RENAL / Antonio Cardoso Oliveira Neto. - 2024.
57 p.

Orientador(a): Janaina Oliveira Brito Monzani.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Educação Física/ccbs, Universidade Federal do Maranhão,
São Luís, 2024.

1. Perfil oxidativo. 2. Síndrome metabólica. 3.
Treinamento combinado. I. Oliveira Brito Monzani,
Janaina. II. Título.

EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO COMBINADO EM MODELO EXPERIMENTAL DE SÍNDROME METABÓLICA: ANÁLISE DO PERFIL OXIDATIVO RENAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do título de Mestre(a) em Educação Física.

A banca examinadora da dissertação de mestrado, apresentada em sessão pública, considerou o(a) candidato(a) aprovado(a) em: ____ / ____ / ____.

Profa. Dra. Janaina de Oliveira Brito Monzani (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Danielle da Silva Dias (Examinador Interno)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Nivaldo de Jesus Silva Soares Júnior (Examinador Interno)
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Nathalia Bernardes (Examinador Externo)
Universidade São Judas Tadeu

Prof. Dr. Almir Vieira Dibai Filho (Suplente)
Universidade Federal Do Maranhão

DEDICATÓRIA

Dedico este manuscrito a todos os que sentem perdidos neste mundo, um dia vocês encontrarão seu lugar, assim como algum dia também encontrarei o meu.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de estudar em uma pós-graduação Federal, oportunidade esta tão rara para muitos estudantes.

Agradeço a minha orientadora Prof. Dra. Janaina de Oliveira Brito Monzani, pelo apoio durante a execução do projeto e da criação deste manuscrito, pela orientação e pelas oportunidades a mim ofertadas.

A minha grande amiga Karoline da Silva Dias por me apoiar e me ajudar não apenas academicamente como também emocionalmente e psicologicamente. Amizade esta fundamental para minha permanência durante a pós-graduação. Comemos do mesmo pão, bebemos da mesma fonte, gozaremos da mesma glória.

Agradeço a professora Katia De Angelis da Universidade Federal de São Paulo, por ceder o laboratório para a execução e análise deste experimento, além dela todos os pesquisadores da Universidade Federal de São Paulo que estiveram envolvidos neste projeto.

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão (Processo Universal-01478/17) pelo fomento cujo qual não seria possível a execução deste projeto.

Agradeço a Universidade Federal do Maranhão que ofertou a possibilidade do ingresso numa pós-graduação e pelo suporte dado para a execução deste estudo.

Agradeço a todas as pessoas que me apoiaram do começo desta jornada até mesmo da graduação até este momento, mesmo aqueles que já não estão mais aqui para ler este agradecimento.

Por último e com certeza mais importante, agradeço a senhora Teresinha Dantas Rocha, minha genitora, pessoa essa que tornou toda e qualquer conquista na minha vida possível quando me geriu, me alimentou, me educou e me amparou.

RESUMO

Introdução: O quadro de síndrome metabólica (SM) é associado a resistência à insulina, aumento da pressão arterial e obesidade central. Tais associações tornam possível rastrear indivíduos acometidos por doenças crônicas não transmissíveis, a exemplo da diabetes e hipertensão, que no Brasil, correspondem a 76% das mortes causadas por morbimortalidade, além de uma expectativa de vida menor que a população saudável. Ademais, um dos fatores subjacentes à disfunção celular provocada pela hipertensão no tecido renal é o aumento do estresse oxidativo, que está intimamente ligado a SM, resultante do aumento na geração de espécies reativas de oxigênio (como superóxido e peróxido de hidrogênio), os quais desempenham um papel crucial na progressão da doença renal. Observando o aumento dos casos de SM, pesquisas tem tentado simular seu surgimento através de sobrecarga de frutose com objetivo de analisar sua gênese e métodos de tratamento não farmacológico como o exercício físico. **Objetivos:** analisar os efeitos do treinamento combinado nos parâmetros metabólicos, hemodinâmicos, capacidade funcional e perfil oxidativo renal em ratas fêmeas submetidas a sobrecarga de frutose. **Metodologia:** Foram utilizadas 24 ratas fêmeas Wistar (8 semanas), pesando 200-220g, divididos em 3 grupos: controle (GC) (n=8); frutose sedentário (FS) (n=8) e frutose treinamento combinado (FTC) (n=8). Os animais foram mantidos em ambiente com temperatura controlada, entre 22 e 25°C, ciclo claro-escuro (12 horas) e com livre acesso a água e alimentação. A exceção do GC, os demais grupos receberam solução 100g/L de frutose para beber. O grupo FTC passou por um protocolo de treinamento 1x ao dia/5x semana/8 semanas, este grupo realizou treinamento aeróbico (40 a 60% da velocidade máxima obtida no teste) e treinamento resistido em escada adaptada (40 a 60% da carga máxima do teste) em dias alternados. Foram analisados dados hemodinâmicos, metabólicos, capacidade funcional e do perfil oxidativo renal. O projeto foi aprovado pelo CEUA da UFMA (23115.042049/2019-66) e da UNIFESP (6848071220). **Resultados:** Após o protocolo aplicado, o grupo FS apresentou maior ganho de peso em comparação aos demais, já no teste de esforço máximo, o grupo FTC apresentou melhores resultados em comparação aos outros dois grupos. Quando avaliada as variáveis metabólicas, não houve diferença na glicemia, entretanto, os níveis de triglicérides do grupo FTC foi menor em relação ao grupo FS. Ademais, o grupo FTC apresentou menores valores de resistência à insulina. No que tange a variáveis hemodinâmicas (PAS, PAM e FC) o grupo FS apresentou maiores valores em relação ao GC ao passo que o grupo FTC apresentou menores valores ao grupo FS, não houve diferença estatística na variável PAD. **Conclusão:** Com base na análise dos dados fornecidos por este estudo, o treinamento físico combinado demonstrou eficácia em alcançar os objetivos estabelecidos. Constatou-se, de fato, que o treinamento combinado teve um efeito atenuante no prejuízo renal. Além disso, observaram-se melhorias nos parâmetros hemodinâmicos, físicos e metabólicos, com destaque para o perfil oxidativo.

Palavras-chave: treinamento combinado, perfil oxidativo, síndrome metabólica.

ABSTRACT

Introduction: The framework of metabolic syndrome (MS) is associated with insulin resistance, increased blood pressure, and central obesity. Such associations make it possible to identify individuals affected by non-communicable chronic diseases, such as diabetes and hypertension, which account for 76% of deaths caused by morbidity and mortality in Brazil, along with a lower life expectancy than the healthy population. Moreover, one of the underlying factors in cellular dysfunction caused by hypertension in renal tissue is the increase in oxidative stress, intimately linked to MS, resulting from the rise in reactive oxygen species generation (such as superoxide and hydrogen peroxide), which play a crucial role in the progression of renal disease. Given the rising cases of MS, research has attempted to simulate its onset through fructose overload and lack of physical training to analyze its genesis and non-pharmacological treatment methods such as exercise. **Objectives:** To analyze the effects of combined training on metabolic, hemodynamic parameters, functional capacity, and renal oxidative profile in female rats subjected to fructose overload. **Methodology:** For the experiments, 24 female Wistar rats (8 weeks old), weighing 200-220g, were divided into 3 groups: control (GC) (n=8); sedentary fructose (FS) (n=8); and combined training fructose (FTC) (n=8). The animals were kept in a controlled environment with temperatures between 22 and 25°C, a light-dark cycle (12 hours), and free access to water and food. Except for the control group, the other groups received a 100g/L fructose solution to drink. The trained group underwent a training protocol 1x a day/5x a week/8 weeks, involving both aerobic training (40 to 60% of the maximum speed obtained in the test) and resistance training on an adapted ladder (40 to 60% of the maximum load of the test) on alternate days. Hemodynamic, metabolic, functional capacity, and renal oxidative profile data were analyzed. The project was approved by the CEUA of UFMA (23115.042049/2019-66) and UNIFESP (6848071220). **Results:** After the applied protocol, the sedentary fructose group showed greater weight gain compared to the others. In the maximum effort test, the combined training group showed better results compared to the other two groups. When evaluating metabolic variables, there was no difference in blood glucose, but the FTC group had lower triglyceride levels compared to the FS group. Additionally, the FTC group showed lower insulin resistance values. Regarding hemodynamic variables (SBP, MAP, and HR), the FS group had higher values compared to the GC, while the FTC group had lower values than the FS group. There was no statistical difference in the DBP variable. **Conclusion:** Based on the data analysis provided by this study, combined physical training demonstrated efficacy in achieving the established objectives. It was indeed observed that combined training had an attenuating effect on renal injury. Furthermore, improvements were noted in hemodynamic, physical, and metabolic parameters, with emphasis on the oxidative profile.

Keywords: combined training, oxidative profile, metabolic syndrome.