

## EFEITO DO TREINAMENTO DE RESISTÊNCIA COMBINADO COM DIETAS CETOGÊNICAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

**CLÉDIA SILVEIRA FLORES DA SILVA<sup>1</sup>; LUÍS ROBERTO SINNOT<sup>2</sup>; AUGUSTO SCHNEIDER<sup>3</sup>; INES SCHADOCK<sup>4</sup>; CARLOS CASTILHO BARROS<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – clediajag@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – luisnutri@yahoo.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas – augusto.schneider@ufpel.edu.br*

<sup>4</sup>*Universidade Federal do Rio Grande – i.schadock@ymail.com*

<sup>5</sup>*Universidade Federal de Pelotas – barroscscpel@gmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

O treinamento com exercícios resistidos é utilizado principalmente com objetivo no ganho de massa muscular por estimular a hipertrofia muscular (KRZYSZTOFIK et al., 2019). Além disso, o treinamento resistido também promove inúmeros benefícios para saúde como a redução dos níveis da pressão arterial e da glicemia (DE SOUSA et al., 2017; TAKENAMI et al., 2019), aumento da taxa metabólica basal (DOLEZAL; POTTEIGER, 1998), auxilia no tratamento para perda de peso (GOLDFIELD et al., 2017) e promove a redução da mortalidade associada ao risco cardiovascular (SAEIDIFARD et al., 2019). Portanto, a prática do treinamento de resistência aumenta o gasto energético total e a taxa metabólica basal que são consequências dos efeitos metabólicos promovidos pelo exercício físico e ganho de massa muscular (MACKENZIE-SHALDERS et al., 2020), e assim promovendo a perda de peso (HUNTER et al., 2015; MACKENZIE-SHALDERS et al., 2020). O tratamento para perda de peso consiste principalmente na adesão a uma dieta saudável e na prática de exercícios físicos (MOZAFFARIAN et al., 2011). Em geral, as dietas para a perda de peso são de alguma forma restritivas (VAN HORN, 2014), essa restrição alimentar pode ser baseada no déficit energético (DE SOUZA et al., 2012) ou na composição de macronutrientes (BUENO et al., 2013). Dentre as dietas restritivas, temos a dieta cetogênica que é composta por grande quantidade de lipídios, moderada em proteínas e pobre em carboidratos (GIUGLIANO et al., 2018). A quantidade de carboidratos ingeridos nesta dieta é limitada a 50 gramas por dia (MUSCOGLIURI et al., 2019) ou inferior a 10% do valor calórico total (VCT).

Nos últimos anos observaram-se críticas em relação às dietas cetogênicas destacando a tendência de redução da quantidade de massa livre de gordura. A hipótese deste estudo foi que o treinamento resistido é uma ferramenta importante na manutenção da massa livre de gordura durante o tratamento dietético com dieta cetogênica. Dessa forma, buscamos na literatura artigos que combinaram dieta cetogênica e treinamento resistido.

### 2. METODOLOGIA

Esta revisão sistemática seguiu um protocolo pré-estabelecido e registrado no PROSPERO (CRD42018116655) além das diretrizes PRISMA (LIBERATI et al., 2009) elaboradas para revisões sistemáticas. A busca sistemática de trabalhos científicos foi realizada em três bases de dados (PUBMED, Embase e Sportdiscus) publicadas até outubro de 2020. Os critérios de inclusão foram: ensaios clínicos controlados randomizados avaliando o impacto de sessões de treinamento resistido associadas ao consumo de dietas cetogênicas em homens ou mulheres com ou sem a presença de doenças crônicas, treinados ou não treinados, maiores de 18 anos de idade. Para ser considerada dieta cetogênica, a

quantidade de carboidratos deveria ser menor do que 50 gramas por dia (até 10% VCT) ou gerar a presença de corpos cetônicos circulantes. O treinamento resistido e a dieta tinham que ter sido aplicado por um período  $\geq 04$  semanas. Leitura de dados de composição corporal no início e no final do estudo. Com o resultado da busca eletrônica, realizamos a leitura do título e resumo para excluir aqueles que não se enquadravam nos critérios determinados. Em seguida, foi feita a leitura na íntegra para a seleção final dos artigos, esse processo foi realizado por dois autores.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nesta revisão, observamos que dois artigos que realizaram a introdução de carboidratos na dieta ao final do experimento, por pelo menos 01 semana, relataram pequena perda de massa livre de gordura ou ganho após a introdução dos carboidratos (KERKSICK et al., 2010; WILSON et al., 2020). No entanto, o estudo de Vargas-Molina et al. (2020) relatou que não houve redução da massa livre de gordura antes e após a dieta cetogênica. Porém, observamos que alguns estudos referiram uma redução ligeira, mas significativa, da massa livre gordura, os autores referem que essa redução seria compatível com a redução de água corporal que é um fenômeno devido à diurese em pacientes com restrição de carboidratos na dieta (GREENE DA et al., 2018; PERISSIOU M; BORKOLES E; KOBAYASHI K, 2020). Já no estudo de Wilson et al.(2020), quando ocorreu a introdução de carboidratos essa redução de água corporal e gordura foram revertidas (Tabela 1).

No estudo de Paoli et al. (2019), os autores discutem sobre a restrição de carboidratos na dieta envolvendo a redução de alguns hormônios e sua sinalização, concluindo que os dados fornecidos pela literatura científica sugerem apenas um efeito insignificante ou nenhum efeito da dieta cetogênica na massa muscular concomitante com treinamento resistido.

**Tabela 1.** Estudos com dieta cetogênica e os fatores associados à composição corporal.

Estudos	Reintrodução de Carboidratos	Redução da massa livre de gordura	Água corporal	Performance	Perda de peso	Massa gorda
Kerksick et al., 2010	Sim	Muito pequena	Não	Não avaliou	Reduziu	Reduziu
Wilson et al., 2020	Sim	Aumento da massa muscular na dieta cetogênica	Não se aplica	Aumentou	Similar após a reintrodução de carboidratos	Similar
Vargas-Molina et al., 2020	Não	Não	Não se aplica	Manteve	Reduziu	Reduziu
Greene et al., 2018	Não	Sim	Sim	Manteve	Reduziu	Reduziu
Perissiou, M.; 2020	Não	Sim	Sim	Não avaliou	Reduziu	Similar redução

### **4. CONCLUSÕES**

O presente estudo revisou sistematicamente a literatura para verificar se o treinamento resistido é uma ferramenta eficiente na manutenção da massa livre de gordura em pessoas que estavam fazendo dietas com restrição de carboidratos que causam cetose. Observamos que alguns estudos relataram redução na massa livre de gordura em pessoas submetidas à dieta cetogênica, mas que essa

redução foi revertida quando houve a introdução de carboidratos na dieta, e também se observou que essa redução seria por um possível efeito da perda hídrica que é uma característica das dietas com restrição de carboidratos. Esses resultados sugerem fortemente que o exercício físico resistido é uma ferramenta eficiente na preservação da massa magra em pacientes submetidos a dietas que causam cetose. Porém, trabalhos comparando pessoas com ou sem exercício físico e submetidas a dietas com restrição de carboidratos são necessários para confirmar definitivamente esta conclusão.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KERKSICK, M.; et al. Changes in weight loss, body composition and cardiovascular disease risk after altering macronutrient distributions during a regular exercise program in obese women. **Nutrition Journal**, v. 9, n. 1, p. 59, 2010.
- DE SOUSA, C.; et al. Resistance training alone reduces systolic and diastolic blood pressure in prehypertensive and hypertensive individuals: Meta-analysis. **Hypertension Research**, v. 40, n. 11, p. 927–931, 2017.
- TAKENAMI, E.; et al. Effects of low-intensity resistance training on muscular function and glycemic control in older adults with type 2 diabetes. **Journal of Diabetes Investigation**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 331–338, 2019.
- DOLEZAL, BA.; POTTEIGER, JA. Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate in nondieting individuals. **Journal of Applied Physiology**, [s. l.], vol. 85, no. 2, p. 695–700, 1998.
- GOLDSTEIN SP, GOLDSTEIN CM, BOND DS, RAYNOR HA, WING RR, Thomas JG. Associations between self-monitoring and weight change in behavioral weight loss interventions. **Health Psychol.**, v. 38, n. 12, p. 1128–1136, 2019.
- SAEIDIFARD, Farzane et al. The association of resistance training with mortality: A systematic review and meta-analysis. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 26, n. 15, p. 1647–1665, 2019.
- MACKENZIE-SHALDERS, Kristen et al. The effect of exercise interventions on resting metabolic rate: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 38, n. 14, p. 1635–1649, 2020.
- HUNTER, Gary R. et al. Exercise Training and Energy Expenditure following Weight Loss. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 47, n. 9, p. 1950–1957, 2015.
- MOZAFFARIAN, Dariush et al. Changes in Diet and Lifestyle and Long-Term Weight Gain in Women and Men. **New England Journal of Medicine**, v. 364, no. 25, p. 2392–2404, 2011.
- VAN HORN, Linda. A diet by any other name is still about energy. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 312, n. 9, p. 900–901, 2014.
- BUENO, Nassib Bezerra et al. Very-low-carbohydrate ketogenic diet v. low-fat diet for long-term weight loss: A meta-analysis of Randomised controlled trials. **British Journal of Nutrition**, v. 110, n. 7, p. 1178–1187, 2013.
- GIUGLIANO, Dario et al. More sugar? No, thank you! The elusive nature of low carbohydrate diets. **Endocrine**, v. 61, n. 3, p. 383–387, 2018.
- MUSCOGIURI, Giovanna et al. The management of very low-calorie ketogenic diet in obesity outpatient clinic: A practical guide. **Journal of Translational Medicine**, v. 17, n. 1, p. 1–9, 2019.
- LIBERATI, Alessandro et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions:

- explanation and elaboration. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 339, 2009.
- WILSON, Jacob M. et al. Effects of Ketogenic Dieting on Body Composition, Strength, Power, and Hormonal Profiles in Resistance Training Men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.34, 2020.
- VARGAS-MOLINA, Salvador et al. Effects of a ketogenic diet on body composition and strength in trained women. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 17, n. 1, p. 1–10, 2020.
- GREENE DA, VARLEY BJ, HARTWIG TB, CHAPMAN P, Rigney M. A Low-Carbohydrate Ketogenic Diet Reduces Body Mass Without Compromising Performance in Powerlifting and Olympic Weightlifting Athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 32, n. 12, p. 1–10, 2018.
- PERISSIOU M, BORKOLES E, KOBAYASHI K, Polman R. The Effect of an 8 Week Prescribed Exercise and Low-Carbohydrate Diet on Cardiorespiratory Fitness, Body Composition and Cardiometabolic Risk Factors in Obese Individuals: A Randomised Controlled Trial. **Nutrients**, p. 1–14, 2020.
- PAOLI, A et al. Ketogenic diet and skeletal muscle hypertrophy: A frenemy relationship? **Journal of Human Kinetics**, vol. 68, no. 1, p. 233–247, 2019.