

PERFIL LIPÍDICO E GLICÊMICO DE RATOS SUPLEMENTADOS SUBMETIDOS A DISTINTOS PADRÕES DE TREINAMENTO FÍSICO

LEITE, Cátia Fernandes¹; CABISTANY, Léo Dutra²; HARTLEBEN, Claudia Pinho³; ROMBALDI, Airton José⁴

¹Mestre em Educação Física - Programa de Pós-graduação em Educação Física/UFPel - catialeite@yahoo.com.br; ²Acadêmico no curso de Licenciatura em Educação Física/UFPel - leocabistany@gmail.com; ³Profa. Dra. Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia/UFPel - clauhart@terra.com.br; ⁴ Prof. Dr. Programa de Pós-graduação em Educação Física/UFPel - rombaldi@ufpel.tche.br

1 INTRODUÇÃO

A síndrome metabólica é uma desordem multigenética que abrange várias anormalidades, tais como, obesidade visceral, resistência a insulina e alteração no controle glicêmico (HARAM et al., 2009). O risco de doença coronária é maior em pessoas sedentárias do que naquelas que são ativas fisicamente, além disso, a inatividade física pode contribuir para baixos níveis de lipoproteína de alta densidade (HDL colesterol) e hipertrigliceridemia (GUERRA et al., 2007). Em contraste, a prática de exercícios pode elevar os níveis de aptidão aeróbia e melhorar a capacidade de oxidação dos lipídeos (GUERRA et al., 2007). Assim como, os recursos ergogênicos são capazes de aprimorar a capacidade física (GUTTIERRES et al., 2009), provavelmente sem afetar o perfil lipídico e glicêmico. O exercício também parece promover efeitos benéficos sobre os lipídios plasmáticos, principalmente em relação aos níveis de HDL colesterol (ZANELLA et al., 2011).

A relativa oxidação das gorduras e dos carboidratos durante o exercício poderá variar enormemente, mas dependerá muito da intensidade do exercício empregada (VAN LOON et al., 2001). Os ácidos graxos na circulação aumentam durante o exercício, devido à mobilização dos estoques de lipídeos, ao mesmo tempo em que os estoques de glicogênio diminuem (ILHAN et al., 2004). Mas, exatamente como o exercício exerce suas ações benéficas prevenindo o risco de doenças cardiovasculares é desconhecido (MEISSNER et al., 2010). De fato, os mecanismos que estão envolvidos por trás de como os exercícios induzem melhoras no perfil lipídico não tem sido definido (MEISSNER et al., 2010). Neste sentido, o objetivo deste estudo foi verificar as alterações no perfil lipídico e glicêmico de ratos sedentários, submetidos a exercício aeróbio ou anaeróbio, suplementados com maltodextrina ou que receberam água pura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 69 ratos machos, Wistar, com 60 dias. Os animais provenientes do Biotério da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) foram alimentados com ração balanceada padrão (Nuvilab[®] CR1), água “ad libitum” e distribuídos em gaiolas coletivas. A temperatura ambiente foi controlada entre 21-25°C e fotoperíodo de 12h claro e 12h escuro. Os animais foram pesados e distribuídos, aleatoriamente, em seis grupos: sedentários não suplementados (n=12) e suplementados (n=12); treinados em EEML - Estado Estável Máximo de Lactato - não suplementados (n=11) e suplementados (n=11); treinados em alta intensidade não suplementados (n=12) e suplementados (n=11).

O período de treinamento foi de dez semanas, sendo as duas primeiras de adaptação ao meio líquido com sobrecargas progressivas e em tanque coletivo com água a temperatura de $30\pm 1^{\circ}\text{C}$. As oito semanas subsequentes foram de exercícios de natação, cinco dias consecutivos por semana e 60min por sessão, de forma contínua ou intermitente (2 períodos de 30min, com 10min de intervalo, sendo a duração do exercício e do repouso de 15seg).

As sobrecargas utilizadas foram as correspondentes a 5% do peso corporal para o exercício contínuo em EEML ou de 10% do peso corporal para o exercício intermitente de alta intensidade. No último dia do experimento, os animais dos grupos treinados em alta intensidade nadaram até a exaustão. A exaustão foi determinada quando os animais permaneceram submersos por um período superior a 30 segundos (ROMBALDI, 1996). O exercício até a exaustão foi realizado com o objetivo de verificar o efeito do exercício anaeróbico na exaustão sobre as variáveis dependentes deste estudo.

Os animais suplementados dos grupos sedentário, treinado em EEML e treinado em alta intensidade foram suplementados através de tubo gástrico com solução carboidratada líquida a 12% (m/v) de maltodextrina dissolvida em água destilada (ROMBALDI, 1996). A dose de carboidrato administrada foi de $0,48\text{g}\cdot\text{Kg}^{-1}$ de peso, em um volume de 1mL para 250g de peso animal, e a cada 5g de peso superior ou inferior ao peso corporal base, o volume aumentou ou diminuiu em 0,02mL. Os animais não suplementados receberam somente água pura utilizando-se a mesma técnica dos grupos suplementados. Os ratos foram suplementados cinco vezes por semana, durante o período de treinamento. As soluções foram administradas aos animais dos grupos treinados, após os roedores serem submetidos a um aquecimento prévio de natação por 2min.

O sacrifício dos animais foi realizado por decapitação e ocorreu no último dia de treinamento, imediatamente após as sessões de exercício físico, sendo coletadas amostras sanguíneas sem anticoagulante que foram imediatamente centrifugadas a 3000rpm por 10min para obtenção do soro. Alíquotas deste material recém obtido foram armazenadas à -20°C para posterior análise das variáveis bioquímicas.

As análises de glicose sérica, colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol e triglicérides foram feitas por espectrofotometria e seguiram as determinações dos kits comerciais da marca Labtest (Lagoa Santa/MG/Brasil).

A análise estatística foi conduzida no pacote estatístico STATISTICA para Windows, versão 8, da Statsoft. Quando as variáveis seguiram a curva normal, foi empregada a análise de variância fatorial para a comparação entre as médias. Para as variáveis que apresentaram comportamento não paramétrico, se utilizou o teste Kruskal-Wallis. Os valores foram expressos como médias e desvios padrões, sendo adotado o nível de significância de $p<0,05$.

Este estudo foi realizado de acordo com as normas sugeridas pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal e aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEA) da UFPel (Processo número 5873/2009).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais treinados em exercício aeróbico sob carga de EEML e que receberam água pura apresentaram um aumento significativo na concentração de glicose sérica comparado ao grupo de animais sedentários e que receberam água pura.

Não houve diferença significativa nos valores glicêmicos entre o grupo de ratos treinados em exercício anaeróbio de alta intensidade e que receberam água pura comparado com o grupo de animais sedentários que receberam água pura. Também não houve efeito significativo da suplementação com maltodextrina na concentração de glicose sérica entre os diferentes grupos experimentais. O presente estudo demonstrou não haver diferença estatística significativa no perfil lipídico entre os animais dos grupos experimentais (Tabela 1).

Tabela 1. Efeitos do treinamento aeróbio e anaeróbio sobre parâmetros bioquímicos de ratos Wistar suplementados com maltodextrina ou que receberam água pura.

Parâmetros bioquímicos	Sed		Aeróbio		Anaeróbio	
	Água (n=12)	CHO (n=12)	Água (n=11)	CHO (n=11)	Água (n=12)	CHO (n=11)
Glicose (mg/dL)	116,3±24,6	130,5±15,5	195,9±81,9*	214,5±92,7	129,1±29,4	134,3±50,4
Colesterol total (mg/dL)	140,3±33,0	150,0±35,8	141,3±40,3	135,8±29,1	132,0±30,9	131,4±23,5
HDL colesterol (mg/dL)	50,7±14,6	41,4±10,5	38,1±12,1	43,5±12,3	44,8±17,0	46,1±23,4
LDL colesterol (mg/dL)	90,4±43,2	108,6±35,6	103,2±48,0	92,4±36,0	87,2±45,6	85,3±37,8
Triglicérides (mg/dL)	119,8±39,7	121,3±41,0	109,7±36,1	126,1±53,7	113,6±25,7	107,9±26,8

Os valores estão expressos como médias e desvios padrões. "Água" corresponde aos animais que receberam água pura. "CHO" corresponde aos animais suplementados com maltodextrina. Sed: animais sedentários. Aeróbio: animais treinados em exercício aeróbio sob carga de Estado Estável Máximo de Lactato. Anaeróbio: animais treinados em exercício anaeróbio de alta intensidade. $p < 0,02$ versus Sed água. Variável glicose foi usado o teste estatístico Kruskal Wallis. O teste estatístico ANOVA fatorial foi utilizado para as demais variáveis.

Embora a prática de exercícios físicos possa ser benéfica para a saúde, ainda não há um consenso a respeito de qual o melhor tipo de exercício ou intensidade que deveria ser praticado sem prejuízos (ZANELLA et al., 2011). No presente estudo, tanto o exercício aeróbio contínuo quanto o anaeróbio de alta intensidade não ocasionaram alterações no perfil lipídico dos animais, porém os ratos que receberam água pura e realizaram exercício aeróbio demonstraram haver um aumento na concentração de glicose sérica com este padrão de treinamento. A suplementação com maltodextrina não ocasionou alterações no nível glicêmico e perfil lipídico dos diferentes grupos experimentais.

Meissner et al. (2010) realizaram um estudo com ratos que correram em roda para corrida voluntária durante duas semanas e observaram que o treinamento aeróbio não ocasionou alterações nas concentrações de triglicérides, porém houve uma diminuição significativa nos níveis plasmáticos de colesterol total dos ratos exercitados comparados aos animais mantidos sedentários. Homens não atletas, saudáveis realizaram três testes submáximos de intensidade correspondente ao segundo limiar ventilatório até completarem uma hora de exercício ou até chegarem à exaustão. Os voluntários, 30min antes do início dos testes, ingeriram ou uma solução placebo (sem carboidratos), ou solução contendo maltodextrina, ou solução contendo glicose. Os níveis glicêmicos em 15min e 30min de exercício não apresentaram diferenças significativas entre os três grupos experimentais (SAPATA; FAYH; OLIVEIRA, 2006).

As limitações deste estudo referem-se à falta de avaliações das concentrações dos hormônios insulina e da lipase hormônio sensível para uma

interpretação mais apurada da real contribuição dos carboidratos ou lipídios no gasto energético durante o exercício. Também avaliações dos níveis de fosfato inorgânico para contribuição da creatina fosfato na produção de energia durante exercícios de alta intensidade.

4 CONCLUSÕES

A partir dos resultados encontrados, conclui-se que os exercícios aeróbio, anaeróbio e a utilização de uma solução esportiva contendo maltodextrina não ocasionaram alterações no perfil lipídico, entretanto, o exercício aeróbio proporcionou elevações nos níveis glicêmicos, estabelecendo que este padrão de treinamento de intensidade correspondente ao EEML ainda consegue manter a oferta de glicose para esta demanda energética sem ocasionar hipoglicemia.

5 REFERÊNCIAS

- GUERRA, R.L.F.; PRADO, W.L.; CHEIK, N.C.; VIANA, F.P.; BOTERO, J.P.; VENDRAMINI, R.V.; CARLOS, I.Z.; ROSSI, E.A.; DÂMASO, A.R. Effects of 2 or 5 consecutive exercise days on adipocyte area and lipid parameters in Wistar rats. **Lipids in Health and Disease**, v.6, n.16, p.1-8, 2007.
- GUTTIERRES, A.P.M.; NATALI, A.J.; ALFENAS, R.C.G.; MARINS, J.C.B. Efeito ergogênico de uma bebida esportiva cafeinada sobre a *performance* em testes de habilidades específicas do futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.15, n.6, p.450-454, 2009.
- HARAM, P.M.; KEMI, O.J.; LEE, S.J.; BENDHEIM, M.O.; AL-SHARE, Q.Y.; WALDUM, H.L.; GILLIGAN, L.J.; KOCH, L.G.; BRITTON, S.L.; NAJJAR, S.M.; WISLOFF, U. Aerobic interval training vs. continuous moderate exercise in the metabolic syndrome of rats artificially selected for low aerobic capacity. **Cardiovascular Research**, v.81, p.723-732, 2009.
- ILHAN, N.; KAMANLI, A.; OZMERDIVENLI, R.; ILHAN, N. Variable effects of exercise intensity on reduced glutathione, thiobarbituric acid reactive substance levels, and glucose concentration. **Archives of Medical Research**, v.35, p.294-300, 2004.
- MEISSNER, M.; HAVINGA, R.; BOVERHOF, R.; KEMA, I.; GROEN, A.K.; KUIPERS, F. Exercise enhances whole-body cholesterol turnover in mice. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.42, n.8, p.1460-1468, 2010.
- ROMBALDI, A.J. **Alguns efeitos bioquímicos da ingestão de carboidrato líquido na realização de trabalho intermitente de alta intensidade em ratos**. 1996. Tese (Doutorado em Ciências do Movimento Humano) – Centro de Educação Física e Desportos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996.
- SAPATA, K.B.; FAYH, A.P.T.; OLIVEIRA, A.R. Efeitos do consumo prévio de carboidratos sobre a resposta glicêmica e desempenho. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.12, n.4, p.189-194, 2006.
- VAN LOON, L. J.C.; GREENHAFF, P. L.; CONSTANTIN-TEODOSIU, D.; SARIS, W. H.M.; WAGENMAKERS, A. J. M. The effects of increasing exercise intensity on muscle fuel utilization in humans. **Journal of Physiology**, London, v.536, n.1, p.295-304, 2001.
- ZANELLA, A.M.; NAKAZONE, M.A.; PINHEL, M.A.S.; SOUZA, D.R.S. Lipid profile, apolipoprotein A-I and oxidative stress in professional footballers, sedentary individuals, and their relatives. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v.55, n.2, p.121-126, 2011.