



Universidade Federal De Ouro Preto - UFOP
Centro Desportivo – CEDUFOP
Bacharelado em Educação Física



Monografia

**Efeito de uma corrida de 10 km em velocidade autorregulada
sobre biomarcadores plasmáticos em corredores não
profissionais.**

Lázaro Fernandes Lobo

**Ouro Preto – MG
2018**

Lázaro Fernandes Lobo

**Efeito de uma corrida de 10 km em velocidade autorregulada
sobre biomarcadores plasmáticos em corredores não
profissionais.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à disciplina de Seminário
de TCC (EFD-381) do curso de
Educação Física - Bacharelado da
Universidade Federal de Ouro Preto
como requisito parcial para avaliação
da mesma.

Orientador: Dr. Albená Nunes da Silva

Ouro Preto – MG

2018

L799e Lobo, Lázaro Fernandes.
Efeito de uma corrida de 10 km em velocidade autorregulada sobre biomarcadores plasmáticos em corredores não profissionais. [manuscrito] / Lázaro Fernandes Lobo. - 2018.

24f.: il.: graf.

Orientador: Prof. Dr. Albená Nunes da Silva.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Centro Desportivo da UFOP. Departamento de Educação Física.

1. Exercício físico. 2. Corrida. 3. Miocinas. I. Silva, Albená Nunes da. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 796



Universidade Federal de Ouro Preto
Centro Desportivo
Bacharelado em Educação Física



"Efeito de uma corrida de 10 km em velocidade autorregulada sobre biomarcadores plasmáticos em corredores não profissionais"

Autor: Lázaro Fernandes Lobo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na disciplina EFD381- Seminário de Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física pela Universidade Federal de Ouro Preto, defendido pelo autor e aprovado em 27 de novembro de 2018, pela banca examinadora composta pelos professores:

Prof. Dr. ou Prof.ª Dr.ª. Albená Nunes
Orientador
CEDUFOP

Prof. Dr. Guilherme De Paula Costa
Membro da banca
CEDUFOP

Prof. Dr. ou Prof.ª Dr.ª. Lenice Kappes Becker Oliveira
Membro da banca
CEDUFOP

AGRADECIMENTOS

. Agradeço primeiramente a minha mãe ao incentivo e apoio incondicional que fizeram de mim o que sou hoje. Aos meus irmãos pela paciência e companheirismo. Ao Dodo pelos simples exemplos de generosidade. A Luísa pelo zelo, afeto e dedicação. Aos meus queridos amigos do Kung fu e do Aikido em especial ao Tiago e Ronan que entre golpes trocados me ensinaram valores que jamais serão esquecidos. Ao César, Yasmin e Jack pela amizade, aumento do teor alcoólico e alívio mental que tanto necessitei durante todos esses anos. Aos laboratórios LABIEX e LAMEES que foram o meu porto seguro onde sempre após longas conversas e reuniões acadêmicas, que tinham o objetivo tirar dúvidas, me geravam mais dúvidas ainda e motivavam a buscar ainda mais conhecimento. A todos os meus colegas de curso pela camaradagem, exemplos e histórias. A todos os funcionários e professores do CEDUFOP, em especial a Siomara e Albená que tanto me ensinaram na carreira acadêmica e profissional.

Esse foi somente um dos degraus que pretendo subir, muitos outros virão, no entanto sempre serei grato a todos vocês!

EPÍGRAFE

*” Eu nunca esperei por um milagre,
farei as coisas acontecerem eu mesmo. “*
Guts

RESUMO

Acredita-se que o exercício físico agudo e crônico tenha efeitos benéficos sobre a saúde humana reduzindo o risco de muitas doenças, mas os mecanismos pelos quais esses benefícios são alcançados não são completamente compreendidos. Adicionalmente, há muitas evidências mostrando que diferentes tipos de protocolos de exercícios físicos podem modular a função imunológica. É nossa hipótese que o exercício físico é capaz de induzir muitos benefícios à saúde humana, modulando as funções imunológicas através da produção e liberação de muitas citocinas. As citocinas produzidas no tecido muscular esquelético são chamadas miocinas. Neste trabalho, investigamos os efeitos de uma corrida de rua de 10 km no nível das miocinas plasmáticas. Nove voluntários do sexo masculino ($32,21 \pm 10,24$ anos, $78,80 \pm 9,30$ kg) participaram deste estudo. Amostras de sangue foram obtidas antes, imediatamente após e 24 horas após a corrida. Os participantes completaram a prova de 10 km em $49,85 \pm 7,04$ min. A análise dos resultados mostra que a corrida de rua foi capaz de induzir elevação em várias miocinas. Os níveis de Interleucina-6 (IL-6) aumentaram após o exercício (de $0,94 \pm 0,4$ para $2,82 \pm 0,3$ pg / ml). O nível plasmático de interleucina-15 (IL-15) também foi maior imediatamente após (de $0,88 \pm 0,25$ a $1,29 \pm 0,36$) e 24 horas após o término do exercício ($1,31 \pm 0,34$ pg / ml). A Irisina aumentou apenas 24 horas após o exercício (de $632,60 \pm 188,40$ para $974,70 \pm 232,30$ pg / ml). Os níveis plasmáticos do Fator Neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) também aumentaram após (de $4719,00 \pm 701,80$ a $5557,00 \pm 810,30$ pg / ml). Em conjunto, esses resultados sugerem que uma corrida de 10 km induz a elevação dos níveis plasmáticos de miocinas.

Palavras-chave: exercício físico, corrida, miocinas.

ABSTRACT

Acute and chronic physical exercise is believed to have beneficial effects on human health by reducing the risk of many diseases, but the mechanisms by which these benefits are achieved are not fully understood. In addition, there is much evidence showing that different types of physical exercise protocols can modulate immune function. It is our hypothesis that physical exercise is capable of inducing many benefits to human health by modulating immune functions through the production and release of many cytokines. Cytokines produced in skeletal muscle tissue are called myokines. In this work, we investigated the effects of a 10km street race at the plasma myokines level. Nine male volunteers (32.21 ± 10.24 years, 78.80 ± 9.30 kg) participated in this study. Blood samples were obtained before, immediately after and 24 hours after the run. Participants completed the 10-km test in 49.85 ± 7.04 min. The analysis of the results shows that the street race was able to induce elevation in several myokines. Interleukin-6 (IL-6) levels increased after exercise (from 0.94 ± 0.4 to 2.82 ± 0.3 pg / ml). The plasma level of interleukin-15 (IL-15) was also higher immediately after (from 0.88 ± 0.25 to 1.29 ± 0.36) and 24 hours after the end of the exercise (1.31 ± 0.34 pg / ml). Irisine increased only 24 hours after exercise (from 632.60 ± 188.40 to 974.70 ± 232.30 pg / ml). Plasma levels of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) also increased after (from 4719.00 ± 701.80 to 5557.00 ± 810.30 pg / ml). Taken together, these results suggest that a 10 km run race induces elevation of plasma myokine levels.

Keywords: physical exercise, running, myokines.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	8
1.1. OBJETIVOS	9
1.2.1 Objetivo Geral	9
2.MÉTODOS E MATERIAIS.....	10
2.1Caracterização da Amostra	10
2.2Protocolo Aeróbico de exercício (corrida de 10km).....	10
2.3Protocolo de Miocinas humana	11
2.4Análises Estatísticas	11
3.RESULTADOS	12
4.DISCUSSÃO	14
4.1 Metabolismo Energético	14
4.1.1Interleucina-6 (IL-6)	14
4.1.2 Interleucina-15 (IL-15)	15
4.1.3 Irisina.....	16
4.2 Reparo tecidual e proliferação de células.....	16
4.2.1 Fator Neurotrófico derivado do Cérebro (BDNF).....	16
4.3 Melhoria da saúde.....	17
5. CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS.....	20
APÊNDICE A.....	22

1.INTRODUÇÃO

O exercício físico regular melhora muitas das doenças clínicas emergentes e cada vez mais prevalentes. Além disso, a prática regular de exercícios físicos em suas diferentes manifestações, como aeróbica, anaeróbia, resistência, força ou flexibilidade, pode promover importantes adaptações morfofuncionais e metabólicas no organismo humano (McARDLE *et al.*, 2011). Atualmente, está ficando claro que o exercício físico moderado estimula o sistema imunológico, culminando na proteção contra doenças como diabetes, hipertensão, obesidade e muitos tipos de câncer (PEDERSEN e HOFFMAN, 2000). Ao contrário, o estilo de vida sedentário pode promover a redução da expectativa de vida da população (PEDERSEN e FEBBRAIO, 2012).

O exercício físico desafia a homeostase corporal, durante o exercício físico o organismo sofre alterações em muitos aspectos fisiológicos do organismo, como aumento do débito cardíaco, frequência respiratória, produção de glicose e mobilização de ácidos graxos livres (GLEESON, 2007).

Atualmente a musculatura esquelética é reconhecida como órgão endócrino e não apenas do tecido locomotor, porque a contração do músculo esquelético, durante o exercício físico, produz e libera várias citocinas as quais são denominadas "miocinas" (PEDERSEN e FEBBRAIO, 2008). Miocinas têm ações autócrinas, parácrinas e endócrinas. O efeito autócrino e parácrino das miocinas está envolvido essencialmente na hipertrofia da musculatura esquelética, no metabolismo lipídico e na adaptação do tecido muscular em relação ao treinamento físico (HUH, 2017). As miocinas podem estar envolvidas nos efeitos benéficos agudos e crônicos do exercício e desempenham papéis importantes na proteção contra doenças associadas à inflamação, resistência à insulina e hiperlipidemia, como doenças cardiovasculares, diabetes tipo II e câncer (PEDERSEN e FEBBRAIO, 2012).

A corrida de rua realizada neste estudo é classificada como exercício predominantemente aeróbico, de acordo com o tempo de duração e distância

(DAMASCENO *et al.*, 2011). As respostas observadas durante e logo após o exercício físico são classificadas como respostas agudas induzidas pelo protocolo de exercício (GLEESON, 2007).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

No presente estudo, investigamos o efeito de corrida de 10 km sobre os níveis plasmáticos de miocinas: Interleucina-6 (IL-6), Interleucina-15 (IL-15), Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF) e Irisina.

2.MÉTODOS E MATERIAIS

2.1Caracterização da Amostra

Nove homens fisicamente ativos, não fumantes entre 22 e 34 anos, 78,80 ± 9,30 kg, praticantes de corrida de 10 km e que puderam praticar exercícios físicos de acordo com o Questionário de prontidão para atividade física (PAR-Q) foram incluídos no estudo. A liberação ética para este estudo foi obtida na Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte (Res. 196/96).

2.2Protocolo Aeróbico de exercício (corrida de 10km)

Os sujeitos foram avaliados em três ocasiões distintas: 1) uma sessão de entrevista, 2) uma corrida ao ar livre e 3) uma segunda coleta de sangue. Ensaios experimentais envolvendo 10 km de corrida com o melhor desempenho possível ocorreram às 8:00 da manhã. Amostras de sangue foram obtidas antes, imediatamente após e 24 horas após o exercício. Os voluntários tiveram seu café da manhã típico antes de uma corrida em execução. Os indivíduos foram instruídos a não se exercitarem ou consumir álcool 72 horas antes da corrida de corrida de 10 km e da coleta de amostras pós-exercício de 24 horas.

2.3 Protocolo de Miocinas humana

Neste estudo, utilizou-se para análise de miocinas um HMYOMAG-56K MILLIPLEX® MAP Human Myokine Magnetic Bead Panel e Luminex® seguindo os protocolos do fabricante.

2.4 Análises Estatísticas

Todos os resultados estão expressos em média mais erro padrão da média, para teste de normalidade foi utilizado o teste de normalidade omnibus D'Agostino & Pearson com alfa = 0,01. Os dados normalizados foram analisados utilizando Análise de Variância unidireccional (ANOVA) e as diferenças entre *time points* foram avaliadas usando o LSD de Fisher. Dados sem distribuição normal foram analisados com os testes de Wilcoxon. Valores de p menores que 0,05 foram considerados significativos.

3.RESULTADOS

O nível plasmático de miocinas envolvidas no reparo tecidual e proliferação celular aumentou após os 10km de corrida. Após o protocolo de corrida, os voluntários completaram a corrida de 10 km em um período de tempo de $49,8 \pm 7,0$ min. Os níveis de interleucina-6 (IL-6) (gráfico 1a) aumentaram de $0,94 \pm 0,4$ para $2,82 \pm 0,3$ pg / ml após o exercício e, em seguida, foram reduzidos ao nível basal 24 horas após o término da sessão de exercício físico. Curiosamente, o aumento na Irisina ocorreu mais tarde, de $632,60 \pm 188,40$ para $974,70 \pm 232,30$ pg / ml, 24 horas após o exercício, mostrando uma cinética diferente ao longo do tempo.

As miocinas associadas à neurogênese aumentam em resposta a uma corrida de corrida de 10 km. O protocolo de exercício foi capaz de elevar o nível plasmático de BDNF imediatamente após o exercício (gráfico 2A) de $4719,00 \pm 701,80$ para $5557,00 \pm 810,30$ pg / ml, regredindo para os níveis basais 24 horas após o término da sessão.

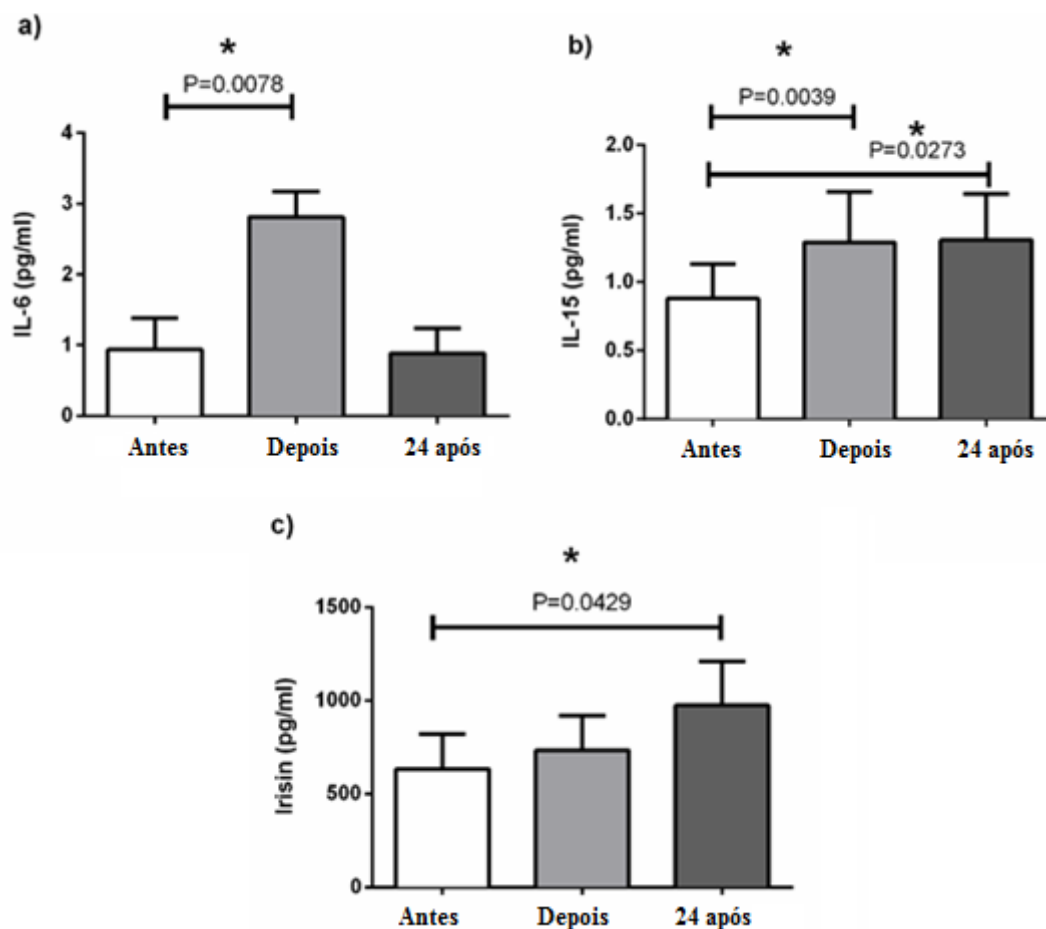


Gráfico 1 – Aumento no nível plasmático de miocinas associadas com metabolismo energético durante o exercício. a) IL-6 aumentou 3 vezes após o exercício; b) IL-15 mostrou 1,5 vezes mais após o exercício; A írisina teve um aumento tardio de 1,5 vezes em 24 horas após o exercício.

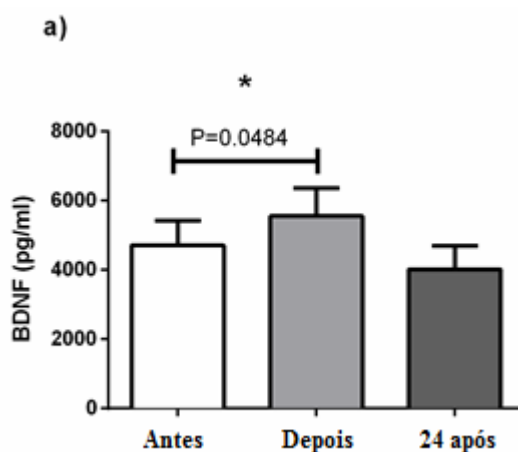


Gráfico 2 - Miocina envolvida no reparo tecidual e proliferação celular. a) os níveis de BDNF aumentaram imediatamente após o exercício.

4.DISSCUSSÃO

Os resultados do presente estudo humano fornecem mais evidências de que o exercício pode modular a resposta imune. Além disso, esses dados sugerem que alguns aspectos da função imunológica retornam à função normal 24 horas após um exercício aeróbico intenso (10 km de corrida). Os grupos de resultados foram exibidos de acordo com o papel biológico das miocinas.

4.1 Metabolismo Energético

4.1.1 Interleucina-6 (IL-6)

Bem descrita na literatura para a IL-6 é a miocina mais responsiva e estudada associada à resposta ao exercício. No tecido muscular possui efeitos metabólicos que aumentam a captação de glicose e a oxidação de ácidos graxos, que no fígado estimula a secreção de glicose e a liberação de ácidos graxos livres no tecido adiposo (SCHNYDER e HANDSCHIN ,2015). Chen *et al.* (2008) mostraram que níveis elevados de IL-6 logo após o término do exercício podem se correlacionar com intensidade, duração, quantidade de recrutamento muscular durante o exercício e capacidade aeróbica do indivíduo.

Em nosso estudo, as concentrações plasmáticas de IL-6 aumentaram em 3 vezes quando comparamos o nível pós-exercício com o nível basal, o que pode indicar uma alta intensidade da corrida de 10 km e um alto recrutamento energético, devido características já mencionadas da IL -6. Nossos resultados são apoiados por outros autores (BISHOP *et al.*, 2001). Vale ressaltar que o aumento de IL-6 no soro plasmático após o exercício não está

necessariamente relacionado ao dano no tecido muscular; apenas as ações musculares são capazes de produzir IL-6 e, durante o exercício, causam esse pico de concentração no sangue. Essa elevação poderia ser explicada pela característica quanto a via metabólica de exercício.

4.1.2 Interleucina-15 (IL-15)

A IL-15 tem sido considerada uma miocina anabólica devido à sua capacidade de promover a síntese de proteínas contráteis, embora a administração exógena em animais não cause ganho muscular. Neste estudo, encontramos diferenças significativas na IL-15 circulante imediatamente após e 24 horas após o exercício em comparação com os níveis basais. As descobertas de Rinnov e colaboradores (2014) mostraram que o treinamento de resistência gera regulação positiva dos níveis basais de IL-15, o que sugere ainda que a miocina se correlaciona com a adaptação ao treinamento. Além de seus efeitos com o tecido muscular, a IL-15 demonstra um importante papel metabólico no fígado, diminuindo a lipogênese e aumentando a oxidação lipídica. Estudos com modelos animais demonstram que camundongos com superexpressão de IL-15 têm sua gordura visceral diminuída (SCHNYDER e HANDSCHIN, 2015). Portanto, sugerimos que o aumento imediato da IL-15 foi provavelmente devido à via energética predominante do exercício, uma vez que a manutenção dessa resposta pode ser a necessidade de síntese protéica 24 horas após uma corrida de 10 km.

4.1.3 Irisina

Uma das miocinas que demonstrou uma diferença significativa foi Irisina, que foi a única que teve uma resposta posterior. Quando descoberto em 2012, foi descrito como um peptídeo produzido apenas no tecido muscular; Ainda com o avanço da pesquisa, o tecido adiposo foi identificado como produtor e secretor de Irisina (ROCA-RIVADA, 2013). Esse peptídeo, que tem a função de estimular o escurecimento do tecido adiposo branco em humanos treinados, tem aumento da concentração plasmática em repouso, sugerindo que a Irisina atua na adaptação ao treinamento (PEDERSEN e FEBBRAIO, 2012). Nossos dados sugerem que Irisina tem uma liberação posterior, talvez seja uma miocina que precisa de estímulos específicos de sinalização celular, como a citocina induzida por exercício que outros tipos de inflamação não poderiam expressar.

4.2 Reparo tecidual e proliferação de células.

4.2.1 Fator Neurotrófico derivado do Cérebro (BDNF)

O BDNF desempenha um papel importante na manutenção, crescimento e sobrevivência dos neurônios que também influenciam o aprendizado e a memória. Esta molécula, quando produzida e secretada no tecido muscular, possui propriedades metabólicas que aumentam a oxidação da gordura pela ativação da AMPK. Além disso, na musculatura esquelética o BDNF tem como função principal regular a diferenciação celular por satélite e a regeneração do tecido muscular esquelético (CHEN *et al.*, 2008). Exercícios físicos regulares podem promover um aumento de BDNF circulante e esse aumento derivado de práticas motoras vem sendo visto como auxílio não farmacológico no

tratamento e prevenção de doenças como Alzheimer e demência (WANG e HOLSINGER, 2018)

Este estudo demonstra que houve uma diferença significativa imediatamente após a corrida nas concentrações sanguíneas de BDNF, corroborando com o trabalho apresentado por Roh *et al.*(2017) que avaliaram corrida em esteira e encontraram diferenças significativas nos níveis plasmáticos de BDNF logo após o exercício para grupos que realizaram alta e média intensidade, 65 e 85% do VO2máx respectivamente, até o consumo de 300kcal em não atletas. Portanto, este estudo demonstra que uma corrida de 10 km é capaz de aumentar os níveis de BDNF, e as adaptações crônicas podem ser benéficas para o praticante.

Considerando as alterações dessas miocinas relacionadas à reparação tecidual e à proliferação celular, observamos neste estudo o relevante efeito indutivo da corrida de 10 km. Como esperado, o desequilíbrio da homeostase causado pelo exercício deve induzir uma reparação tecidual e uma resposta de proliferação celular pelo organismo.

4.3 Melhoria da saúde

Com base no estado atual do conhecimento, a principal função fisiológica da capacidade de secreção do músculo esquelético é proteger e melhorar a funcionalidade do músculo em atividade, regulando o crosstalk intramuscular de miofibras, células imunes, fibroblastos, a vasculatura e o osso. Além disso, há evidências convincentes de que fatores secretados pelo músculo esquelético agem como mediadores de sinalização endócrina e estão envolvidos nos efeitos benéficos do exercício em quase todos os tipos células e órgãos (HOFFMANN e WEIGERT, 2017).

Nosso grupo tentou neste estudo estabelecer a correlação estática entre as miocinas e um parâmetro fisiológico de intensidade do exercício, como nível de lactato e frequência cardíaca (dados não mostrados). A análise do resultado não pode permitir a noção de que essas moléculas são sensíveis à intensidade

do marcador de exercício (por exemplo, nível plasmático de lactato ou frequência cardíaca com qualquer miocina apresentada). Nesse sentido, não podemos supor que essas miocinas sejam responsivas ao nível de intensidade do exercício.

Em conjunto, esses resultados mostram que o exercício físico, como uma corrida de 10 km individualizada, pode modular os níveis de miocinas. Essa modulação pode estar associada aos benefícios agudos do exercício, uma vez que pode regular os níveis de miocinas no sangue circulante.

5. CONCLUSÃO

Exercícios aeróbicos como uma corrida de 10 km, induzem alterações transitórias nos níveis plasmáticos de várias miocinas, bem como os seus respectivos comportamentos ao longo do tempo. Este estudo demonstrou que a corrida de 10 km gera mudanças notáveis em miocinas que contribuem para o metabolismo energético, regeneração tecidual, proliferação celular, sendo assim as adaptações geradas por este tipo de exercício podem ser de grande benefício para corredores.

REFERÊNCIAS

- BISHOP, NC, *et al.* Pre-exercise carbohydrate status and immune responses to prolonged cycling: II. Effect on plasma cytokine concentration. **Int J Sport Nutr Exerc Metab**, n.11, p.503-512, 2001.
- CHEN Y. J; *et al.* Effects of glycemic index meal and CHO-electrolyte drink on cytokine response and run performance in endurance athletes. **J Sci Med Sport**, v12, n.6, p.697-703, 2009.
- DAMASCENO, M. V.; *et al.* Relação entre a cinética do consumo de oxigênio e a estratégia de corrida em uma prova de 10km. **Rev Bras Med Esporte**, v.17, n.5. p.354-357, 2011.
- GLEESON, M. Immune function in sport and exercise. **J Appl Physiol**, v.103, n.2, p.693-699, 2007.
- HUH, J. The role of exercise-induced myokines in regulating metabolism. **Arch Pharm Res**, v.41, p.14-29, 2017.
- KIM, K. H. *et al.* Acute exercise induces FGF21 expression in mice and in healthy humans. **PloS one**, v.8, n.5, p.e63517, 2013.
- McARDLE, W. D.; KATCH, F.I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. Editora Guanabara Koogan. 7 ed, 2011.
- PEDERSEN, B. K.; FEBBRAIO, M. A. Muscle as an endocrine organ: focus on muscle-derived interleukin-6. **Physiol Rev**, v.88, n.4, p.1379-1406, 2008.
- PEDERSEN, B. K.; FEBBRAIO, M. A. Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ. **Nat Rev Endocrinol**, v.8, n.8, p.457-465, 2012.
- PEDERSEN, B.K.; HOFFMAN-GOETZ, L. Exercise and the Immune System: Regulation, Integration, and Adaptation. **Physiol Rev**, v.80, n.3, 2000.
- RINNOV, A. *et al.* Endurance training enhances skeletal muscle interleukin-15 in human male subjects. **Endocrine**, v.45, n2, p.271-278, 2014.

ROCA-RIVADA, A. *et al.* FNDC5/irisin is not only a myokine but also an adipokine. **PloS one**, v.8, n.4, p.e60563, 2013.

ROH, H. T. *et al.* Effect of Exercise Intensity on Neurotrophic Factors and Blood–Brain Barrier Permeability Induced by Oxidative–Nitrosative Stress in Male College Students. **Int J Sport Nutr Exerc Metab**, v.27, n.3, p.139-146, 2017.

SCHNYDER, S.; HANDSCHIN, C. Skeletal muscle as an endocrine organ: PGC-1 α , myokines and exercise. **Bone**, v.80, p.115-125, 2015.

WANG R.; HOLSINGER R. M. D. Exercise-Induced Brain-Derived Neurotrophic Factor Expression: Therapeutic Implications for Alzheimer's Dementia. **Ageing Res Rev**, v.48, n.10, 2018.

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE):

Convidamos o senhor para participar da pesquisa referente ao projeto intitulado “Efeito de uma corrida de 10 km autorregulada em biomarcadores plasmáticos em corredores não profissionais.”, realizado pelo discente Lázaro F. Lobo, sob a orientação do Prof. Dr. Albená Nunes Silva. Esta pesquisa irá contribuir para a produção de conhecimento com o potencial de auxiliar o profissional de Educação Física e pesquisadores da área científica, a esclarecer melhor as lacunas sobre a resposta do sistema imunológico após o exercício físico submáximo, melhorando assim a qualidade da prescrição de exercícios.

Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu assentimento pelo responsável, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Caso decida aceitar o convite, participará dos seguintes procedimentos descritos a seguir.

A pesquisa será realizada em um período de 3 dias próximos a uma prova de corrida de rua de 10km, será acompanhado pelos responsáveis da pesquisa e profissionais de saúde para aplicação de questionários e coletas de sangue.

O estudo não apresenta indicativo de risco à saúde, mas poderão estar sujeitas a pequenas escoriações e/ou entorses decorrentes comuns da prática esportiva de corrida. Os participantes estarão livres para se recusarem a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado. O objetivo do estudo é investigar a resposta imune, em corredores de rua após uma corrida de 10 km com velocidade autorregulada.

O discente conta com um grupo de colaboradores do Laboratório de Inflamação e Imunologia do Exercício (LABIEX), instruídos para a aplicação dos testes que auxiliarão este estudo.

Reafirmamos que, se depois de consentir a participação, se o Sr desistir de continuar, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa.

Todas as informações desta pesquisa serão armazenadas em sigilo no banco de dados do Laboratório de Inflamação e Imunologia do Exercício (LABIEX), sob a guarda do professor orientador do estudo, Prof. Dr. Albená Nunes Silva e serão manipuladas pelos integrantes do mesmo. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados por meio de artigo em revistas científicas.

Para qualquer outra informação, poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone (31) 994274535; com o orientador da pesquisa no endereço Centro Desportivo da Universidade Federal de Ouro Preto, Rua Dois, 110, Campus Universitário - Ginásio de Esportes, sala 20, Ouro Preto-MG ou pelo email albenanunes@hotmail.com; ou, para esclarecimentos éticos, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto: (31) 3559-1368. CONSENTIMENTO:

Eu _____
portador do Rg _____ e do cpf _____ li
e entendi as informações precedentes e aceito participar da pesquisa
intitulada: “Efeito de uma corrida de 10 km autorregulada em biomarcadores
plasmáticos em corredores não profissionais” realizada por pesquisadores e da
Santa Casa de misericórdia de Belo Horizonte.

Portanto, concordo com o que foi acima citado e livremente dou o meu
consentimento.

Assinatura do participante

Belo Horizonte, Data / /



DECLARAÇÃO

Certifico que o aluno Lázaro Fernandes Lobo autor do trabalho de conclusão de curso intitulado **"Efeito de uma corrida de 10km em velocidade autorregulada sobre biomarcadores plasmáticos em corredores não profissionais"**, efetuou as correções sugeridas pela banca examinadora e que estou de acordo com a versão final do trabalho.

Ouro Preto 20 de dezembro de 2018

Albená Nunes da Silva

Prof. Dr. Albená Nunes da Silva

Prof. Dr. Adjunto do Centro desportivo da UFOP