

EFEITOS CARDIOVASCULARES INDUZIDOS PELA ADMINISTRAÇÃO AGUDA DE CAFEÍNA.

Rodolfo Inácio Meninghin da Silva¹, Renato Augusto da Silva², Denis Derly Damasceno³.

1. Discente do 5º período do curso de Licenciatura em Educação Física; 2. Discente do 3º período do curso de Licenciatura em Educação Física 3. Docente da Disciplina de Fisiologia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Câmpus Barbacena.

E-mail: denis.damasceno@ifsudestemg.edu.br

1. Introdução

A crescente procura por práticas esportivas e o anseio por um desempenho cada vez maior, leva muitas pessoas a recorrerem à utilização de suplementos nutricionais com potencial efeito ergogênico. A cafeína tem sido um eficiente agente ergogênico em exercícios físicos aeróbios, sendo frequentemente utilizado por adeptos de atividades esportivas e atletas. Contudo, o aumento da atividade simpática é uma evidente resposta ao uso de alimentos contendo cafeína (SMITS et al., 1985).

As flutuações periódicas da frequência cardíaca (FC) e da variação dos intervalos R-R (iRR) do eletrocardiograma estão relacionadas às influências do sistema neurovegetativo no coração (RIBEIRO et al., 1992). Tais flutuações, conhecidas como variabilidade da frequência cardíaca (VFC), contribuem para a manutenção da homeostase no organismo. A VFC é uma das mais confiáveis e acessíveis fontes de informação sobre a integridade da modulação do sistema neurovegetativo sobre o coração e tem sido investigada em indivíduos saudáveis (CATAI et al., 2002).

Palavras chave: Cafeína; Variabilidade da Frequência cardíaca; Tônus autonômico.

Categoria/Área: BIC – Ciências Biológicas e Ciências da Saúde.

2. Objetivo

A cafeína apresenta efeito ergogênico em exercícios físicos com características aeróbias, aumenta a força de contração cardíaca com evidente aumento da atividade simpática e níveis pressóricos. Portanto, com o presente estudo objetivamos avaliar os efeitos cardiovasculares da ingestão aguda de cafeína, avaliando possíveis alterações da pressão arterial, frequência cardíaca, variabilidade da frequência cardíaca e atividade barorreflexa.

3. Material e métodos

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP/IF SUDESTE MG, parecer nº 06/2012.

Ao chegarem ao local da coleta, foram coletados os dados antropométricos (peso, estatura e calculado o IMC) e em seguida verificada a pressão arterial (PA), FC e realizado o eletrocardiograma (ECG) para análise da VFC e atividade barorreflexa de repouso. Após esta coleta foi solicitado aos participantes que ingerissem por via oral cápsulas de cafeína (5 mg/kg) ou placebo. Após a ingestão, os sujeitos foram solicitados a não realizarem qualquer esforço, permanecendo em decúbito dorsal horizontal (DDH) por 30 minutos. Após este período os dados foram novamente coletados e em seguida após a realização do exercício, que teve duração média de 60 minutos. Os sujeitos realizaram duas sessões de exercícios aeróbicos com duração de 60 minutos e intervalo de 48 horas entre as sessões (figura 1). A velocidade inicial foi de 4 km/h nos primeiros 15 minutos. Após este período houve incremento de 0,2 km/h a cada 3 minutos.

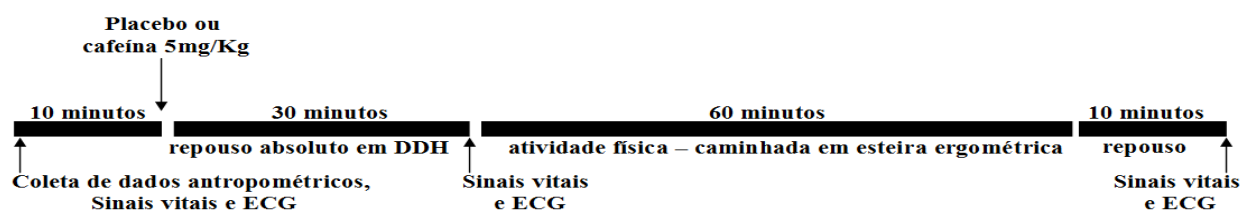


Figura 1. Protocolo experimental para avaliação do efeito cardiovascular da administração aguda de cafeína (5 mg/Kg). Foram realizadas duas sessões de exercício sendo que no 1º dia foi oferecido cápsulas de placebo e no 2º dia cafeína.

DDH – decúbito dorsal horizontal; ECG – eletrocardiograma.

Para a realização da análise estatística foi utilizado o software GraphPad Prisma (Versão 4). Durante a análise, para a comparação das médias entre os grupos foi utilizado o Teste “t” de Student pareado e não pareado, considerando valores significativos para $p < 0.05$.

4. Resultados e discussão

Participaram do presente estudo 07 (sete) voluntários saudáveis. Os voluntários, após concordarem em participar do experimento, assinaram um termo de Consentimento, Livre e Esclarecido de participação na pesquisa. A idade e as características antropométricas dos voluntários, expressas em média e em desvio-padrão, foram: idade = 22 ± 5 anos; peso corporal = 78.19 ± 4.1 kg; altura = 174.4 ± 2.4 cm; e IMC = 25.6 ± 0.78 kg/m², respectivamente.

A dose de cafeína administrada foi de 5 mg/kg, portanto, foi ingerida em média 400 mg por cada voluntário. Esta dose corresponde ao máximo a 4 doses de 150 mL, uma vez que a quantidade de cafeína presente em uma xícara de café varia entre 66 a 99 mg. No presente estudo a cafeína foi administrada no início do protocolo experimental e os dados coletados 30 minutos após ingestão 60 minutos após atividade física (1 hora e 30 minutos após ingestão). Segundo Juliano et al.⁴, após administração por via oral, a concentração plasmática máxima ocorre de 30 minutos a 2 horas. Portanto, a escala temporal foi suficiente para avaliação dos efeitos cardiovasculares, na vigência do efeito máximo.

Ao avaliarmos o comportamento pressórico em respostas à ingestão de cafeína, observamos aumento na pressão arterial diastólica (PAD), 30 minutos após a ingestão de cafeína e após a atividade física. No grupo placebo, em relação ao padrão respiratório observamos redução do número de movimentos respiratórios de forma significativa após o repouso e elevação após. O uso de cafeína induziu elevação da temperatura no período pós-exercício, este aumento foi significativo em relação ao valor basal e em comparação a atividade física realizada sem a presença desta substância. Os dados vitais são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados vitais obtidos no início do protocolo experimental, após repouso absoluto de 30 minutos em DDH e 10 minutos após atividade física.

	Placebo			Cafeína		
	Início	Pós-repouso	Exercício	Início	Pós-repouso	Exercício
PAS	129 ± 7.1	120 ± 4.9	128 ± 5.3	119 ± 4.1	124 ± 4.5	125 ± 2.9
PAD	78.6 ± 2.6	75.0 ± 1.9	81.4 ± 3.4	71.4 ± 2.6	78.6 ± 1.4 *	79.3 ± 1.7 *
MRPM	17.3 ± 0.9	15.1 ± 0.8 *	20.0 ± 0.9 *†	18.3 ± 1.2	16.7 ± 1.4	19.1 ± 1.4
T °C	36.4 ± 0.16	36.4 ± 0.08	36.6 ± 0.05	36.4 ± 0.17	36.5 ± 0.15	36.97 ± 0.1*#

PAS = Pressão arterial sistólica em mmHg; PAD = Pressão arterial diastólica em mmHg; MRPM = Movimentos respiratórios por minuto; T °C = Temperatura axilar em graus Celsius. Teste *t* de Student pareado e não pareado considerando valores significativos para $p < 0.05$. * comparado ao controle (início), † comparado ao repouso e # comparado ao protocolo de exercício sob efeito placebo, $n = 7$.

Dados de Astorino et al.⁵ corroboram com os achados do presente estudo, sendo demonstrado por estes autores aumento na reposta taquicárdica e hipertensiva. A cafeína ativa os canais para cálcio sensíveis a rianodina encontrados nos retículos endoplasmáticos e sarcoplasmáticos, levando à liberação de cálcio intracelular. O cálcio induz acoplamento excitação-contração e de forma dose-dependente um estado hipermetabólico que pode estar relacionado ao aumento de temperatura observada no presente estudo.

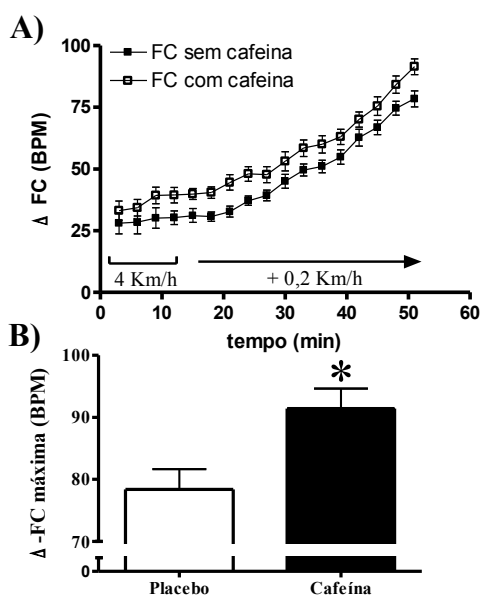


Figura 2. Efeito da administração de cafeína sobre a variação da frequência cardíaca. A) Variação da FC em resposta ao incremento de velocidade. B) Máxima variação da FC.

Observamos redução significativa da raiz quadrada da média da soma dos quadrados das diferenças entre intervalos RR adjacentes (RMSSD) somente após atividade física com o uso de cafeína. Em relação ao NN50 (iRR adjacentes com diferença maior do que 50 ms) observamos aumento significativo após o repouso sem o uso de cafeína e inversamente, observamos redução significativa devido a sua ingestão. O NN50 e o RMSSD refletem predominância do tônus vagal. Portanto, o uso de cafeína induz atenuação da atividade parassimpática decorrente do repouso e aumento da atividade simpática após a atividade física.

Após atividade física observamos redução significativa do componente HF (*High Frequency*) da VFC, contudo, a redução foi acentuada quando a atividade física era realizada 30 minutos após a ingestão de cafeína. O componente LF (*Low Frequency*) que denota a predominância da atividade simpática apresentou elevação significativa somente após atividade física associada à ingestão de cafeína, que consequentemente alterou o balanço simpátovagal (relação LF/HF).

A figura 5 representa os resultados da razão da M-ASR (Fig. 5A) e a variação da FC em resposta a M-ASR (Fig. 5B). Observamos que o repouso induz aumento significativo da M-ASR e inversamente a atividade física reduz esta variável. Estes resultados se relacionam como a modulação neurovegetativa nestas duas etapas. No entanto o uso de cafeína reduziu significativamente a M-ASR após o repouso, indicando atenuação da atividade parassimpática.

A figura 2A representa o aumento da FC em decorrência do incremento da velocidade da caminhada em esteira ergométrica. Podemos observar que a resposta taquicárdica foi maior após o uso de cafeína. Podemos observar que a FC máxima (Fig. 2B) após a atividade física foi significativamente maior com o uso de cafeína em comparação ao placebo. Segundo Cavalcante et al.⁶, o efeito da cafeína sobre o aumento isolado da FC está associado ao aumento de catecolaminas circulantes e da atividade simpática ao coração.

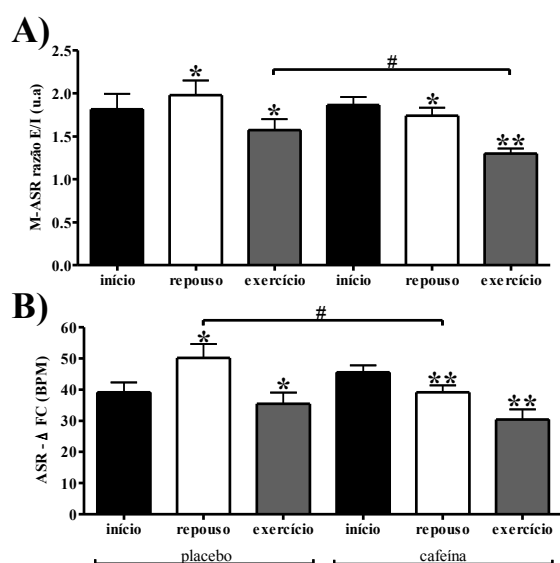


Figura 5. Arritmia sinusal respiratória avaliada sob efeito placebo ou após ingestão de cafeína (5 mg/kg). Os dados foram coletados no início do experimento (atividade normal), após 30 minutos de repouso absoluto em posição supina e após 30 minutos de caminhada em esteira. A) Máxima arritmias sinusal avaliada intra-ciclos B) Variação da FC durante a ASR. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ e # comparação entre placebo e cafeína

5. Conclusão

Evidenciamos no presente estudo a redução da atividade parassimpática (componente HF) após atividade física e elevação da atividade simpática (componente LF) somente na presença de cafeína na dose de 5 mg/kg. Observamos também aumento da M-ASR durante o repouso e atenuação deste efeito devido a ingestão de cafeína. Portanto, a cafeína aumenta a atividade simpática e reduz a atividade parassimpática.

6. Referências bibliográficas

- SMITS, P.; THIEN, T.; LAAR, A.V. Circulatory effects of coffee in relation to the pharmacokinetics of caffeine. **American Journal of Cardiology**. v. 56, n. 15, p. 958-63, 1985.
- RIBEIRO, M.P. et al. Análise espectral da frequência cardíaca. Conceitos básicos e aplicação clínica. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. v. 59, n.2, p. 141-149, 1992.
- CATAI, A.M. et al. Effects of aerobic exercise training on heart rate variability during wakefulness and sleep and cardiorespiratory responses of young and middle-aged healthy men. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. v. 35, n. 6, p. 741-752, 2002.
- JULIANO, L.M.; GRIFFITHS, R.R. A critical review of caffeine withdrawal: empirical validation of symptoms and signs, incidence, severity, and associated features. **Psychopharmacology**. v. 176, n. 1, p. 1-29, 2004.
- ASTORINO, T.A., ROHMANN, R.L., FIRTH, K., KELLY, S. Caffeine-induced changes in cardiovascular function during resistance training. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**. v. 17, n. 5, p. 468-477, 2007.
- CAVALCANTE, J.W. et al. Influência da cafeína no comportamento da pressão arterial e da agregação plaquetária. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. v. 75, n. 2, p. 97-105, 2000.

Apoio financeiro: IF Sudeste MG – Campus Barbacena.