

O CICLO MENSTRUAL INFLUENCIA NA RESPOSTA DA PRESSÃO ARTERIAL DE MULHERES JOVENS APÓS REALIZAÇÃO DE EXERCÍCIO CALISTÊNICO

Sabrina Souza Augusto¹, José Felipe Barbosa Filho¹, Alfredo Anderson Teixeira-Araujo¹

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar a influência do ciclo menstrual na resposta da pressão arterial (PA) de mulheres antes e após sessões de exercícios calistênicos de alta intensidade. Seis mulheres jovens (54 ± 8 kg; 156 ± 0 cm; 22 ± 4 kg.m⁻²) e normotensas, foram submetidas, em dias distintos de forma randomizada, a sessões de exercício calistênicos nas diferentes fases do ciclo menstrual: 1) menstruação, 2) folicular e 3) lútea. Em cada sessão, com nove minutos de duração, foram realizados exercícios calistênicos com 30s de execução por 30s de recuperação, sendo três séries para cada exercício. A PA foi verificada após 10 minutos de repouso, imediatamente após cada sessão e na recuperação de 30 minutos (Rec30'). Não foram encontradas diferenças ($p > 0,05$) entre as fases, no repouso, para PAS (menstruação: 99 ± 6 mmHg vs. folicular: 99 ± 7 mmHg vs. lútea: 97 ± 9 mmHg) e para PAD (menstruação: 59 ± 2 mmHg vs. folicular: 62 ± 7 mmHg vs. lútea: 58 ± 6 mmHg). Imediatamente após, em relação ao repouso, houve aumento significativo ($p < 0,05$) tanto da PAS (menstruação: 24 ± 6 mmHg; folicular: 25 ± 6 mmHg; lútea: 32 ± 7 mmHg) quanto da PAD (menstruação: 14 ± 8 mmHg; folicular: 8 ± 4 mmHg; lútea: 13 ± 6 mmHg). Após a Rec30', a PAS na fase folicular (Rep: 99 ± 7 mmHg vs. Rec30': 100 ± 7 ; $p > 0,05$) e a PAD nas fases folicular (Rep: 62 ± 7 mmHg vs. Rec30': 66 ± 4 ; $p > 0,05$) e lútea (Rep: 58 ± 6 mmHg vs. Rec30': 63 ± 7 ; $p > 0,05$), retornaram aos níveis de repouso. Conclui-se que, a PAS na Rec30' aumenta na fase lútea e na menstruação quando comparadas ao repouso e a PAD aumenta apenas na menstruação.

Palavras-chave: Calistenia. Mulheres. Ciclo menstrual. Pressão arterial.

E-mail dos autores:
 sabrinaefurca@gmail.com
 felipe-barbosa-filho@hotmail.com
 andersonaraujoba@gmail.com

ABSTRACT

The menstrual cycle influence in the response of blood pressure in young women after performing the calisthenic exercise

The aim of the present study was to analyze the influence of the menstrual cycle on the blood pressure (BP) response of women before and after high intensity calisthenic exercise sessions. Six normotensive young women (54 ± 8 kg; 156 ± 0 cm; 22 ± 4 kg.m⁻²), underwent on different days in a randomized way, to calisthenic exercise sessions in the different phases of the menstrual cycle: 1) menstruation, 2) follicular and 3) luteal. In each session, lasting nine minutes, calisthenic exercises were performed with 30s of execution for 30s of recovery, with three sets for each exercise. BP was checked after 10 minutes of rest, immediately after each session and at 30 minutes recovery (Rec30'). No differences ($p > 0.05$) were found between the phases, at rest, for SBP (menstruation: 99 ± 6 mmHg vs. follicular: 99 ± 7 mmHg vs. luteal: 97 ± 9 mmHg) and for DBP (menstruation: 59 ± 2 mmHg vs. follicular: 62 ± 7 mmHg vs. luteal: 58 ± 6 mmHg). Immediately after, in relation to rest, there was a significant increase ($p < 0.05$) in both SBP (menstruation: 24 ± 6 mmHg; follicular: 25 ± 6 mmHg; luteal: 32 ± 7 mmHg) and DBP (menstruation: 14 ± 8 mmHg; follicular: 8 ± 4 mmHg; luteal: 13 ± 6 mmHg). After Rec30', SBP in the follicular phase (Rep: 99 ± 7 mmHg vs. Rec30': 100 ± 7 ; $p > 0.05$) and DBP in the follicular phase (Rep: 62 ± 7 mmHg vs. Rec30': 66 ± 4 ; $p > 0.05$) and luteal (Rep: 58 ± 6 mmHg vs. Rec30': 63 ± 7 ; $p > 0.05$), returned to resting levels. It is concluded that the SBP in Rec30' increases in the luteal phase and in menstruation when compared to rest and the DBP increases only in menstruation.

Key words: Calisthenics. Women. Menstrual cycle. Blood pressure.

1 - Grupo de Estudos do Treinamento Esportivo e Desempenho Humano-GETEDeH, Universidade Regional do Cariri, Unidade Descentralizada de Iguatu-URCA-UDI, Iguatu-CE, Brasil.

INTRODUÇÃO

O ciclo menstrual é caracterizado por alterações na secreção dos hormônios femininos e os níveis de hormônio sexual endógeno alteram continuamente durante o ciclo menstrual (Yazar e Yazici, 2016).

De acordo com Zhu e colaboradores, (2016) o ciclo menstrual é dividido em três fases: período menstrual (1º ao 4º dia de sangramento), fase folicular (15 a 22 dias antes do novo ciclo) e fase lútea (3 a 9 dias antes do novo ciclo).

No período menstrual, os níveis de estradiol e progesterona estão próximos à linha de base (Zhu e colaboradores, 2016), enquanto a fase folicular se caracteriza por elevados níveis de estradiol e baixa progesterona, já na fase lútea, ambos se apresentam elevados (Yazar e Yazici, 2016).

Dessa forma, devido a sua complexidade, o ciclo menstrual é uma das maiores barreiras para a realização de ensaios clínicos em mulheres (Bruinvels e colaboradores, 2016).

No entanto, algumas mulheres não apresentam alterações perceptíveis entre as fases do ciclo menstrual (Coswig e colaboradores, 2018). Com base nisso, Julian e colaboradores (2017) verificaram em jogadoras de futebol reduções significativas no desempenho de resistência máxima durante a fase lútea do ciclo menstrual, mas não apresentou o mesmo efeito no salto e sprint.

Portanto, é necessário que nos resultados de testes físicos, a fase do ciclo menstrual seja registrada e levada em consideração (Romero-Moraleda e colaboradores, 2019), para que seja possível garantir que as alterações no desempenho sejam consistentes com o resultado e não devido aos efeitos do ciclo menstrual (Julian e colaboradores, 2017).

Com base nessa afirmação, há evidências que essas flutuações hormonais, características do ciclo menstrual feminino, afetam indiretamente outros domínios de saúde e comportamentos de saúde (Kammoun e colaboradores, 2017; Pallavi, Souza, Shivaprakash, 2017) e durante as fases folicular e lútea podem ter implicações para a função autonômica cardíaca (Yazar e Yazici, 2016).

No entanto, na pressão arterial (PA) sistólica e diastólica, parece não haver alterações entre as fases do ciclo menstrual (Bandyopadhyay e Dalui, 2012).

De maneira geral, os efeitos do ciclo menstrual no exercício tem sido alvo de investigações, com ênfase em treinamento de força (Loureiro e colaboradores, 2011; Romero-Moraleda e colaboradores, 2019) e treinamento aeróbio (Esteves e colaboradores, 2010).

A literatura tem documentado o efeito agudo (Cucato e colaboradores, 2010; Liu e colaboradores, 2012) e crônico (Liu e colaboradores, 2012) da realização do exercício aeróbio (Liu e colaboradores, 2012) e resistido (Queiroz e colaboradores, 2013; Moreira e colaboradores, 2016; Teixeira-Araujo e colaboradores, 2018) na resposta da PA em jovens adultos (Teixeira-Araujo e colaboradores, 2020), inclusive com exercícios calistênicos de alta intensidade, o qual foi realizado em nosso laboratório (Teixeira-Araujo e colaboradores, 2020).

Com relação ao ciclo menstrual, a maioria dos estudos investiga a influência na força muscular (Teixeira e colaboradores, 2012; Ramos e colaboradores, 2018; Fracaro e colaboradores, 2018; Conte e colaboradores, 2019), no entanto, nenhum foi encontrado verificando respostas agudas da PA com o exercício calistênico de alta intensidade durante as fases do ciclo menstrual.

Dessa forma, o objetivo do presente foi analisar a influência do ciclo menstrual na resposta da PA de mulheres jovens antes e após exercícios calistênicos de alta intensidade.

MATERIAIS E MÉTODOS**Aspectos Éticos**

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Dr Leão Sampaio, sob o número 2.526.442, estando, assim, em acordo com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Amostra

O presente estudo se caracteriza como um ensaio clínico controlado do tipo randomizado cruzado por blocos (Hochman e colaboradores, 2005; Souza, 2009; Schulz, Altman e Moher, 2010) em que todos os participantes foram distribuídos em blocos de acordo com CONSORT 2010 (Schulz, Altman e Moher, 2010).

O cálculo amostral realizado com o software G*Power com η^2 parcial ao quadrado (η^2) do estudo de Schaun e Del Vecchio (2018), power de 0,80 e effect size de 3,4 apontou seis voluntárias como quantidade mínima para o estudo.

Dessa forma, 12 mulheres jovens com idade entre 18 a 30 anos foram recrutadas para participar do estudo. O convite foi realizado por meio de cartazes em postos de saúde e na Universidade Regional do Cariri / Unidade Descentralizada de Iguatu - URCA / UDI, na cidade de Iguatu-CE.

Foram adotados como critérios de inclusão: i) apresentar o ciclo menstrual regular e ii) ter idade entre 18 e 30 anos. Para os critérios de exclusão: i) fazer uso de anticoncepcional, ii) apresentar alguma disfunção cardiovascular, iii) ser hipertensa, diabética ou obesa; iv) ser fumante; v) apresentar algum problema ósteo-mio-articular que impedisse realizar os exercícios; vi) responder 'sim' aos questionários de avaliação de sinais e sintomas para doença cardiopulmonar e/ou fatores de risco para doença coronariana do American College of Sports Medicine (ACSM, 1995) e vii) fazer uso da "pílula do dia seguinte" em qualquer fase do estudo.

Acompanhamento do Ciclo Menstrual e Avaliação Física

Todas as voluntárias tiveram seu ciclo menstrual acompanhado por um período de três e seis meses, com a finalidade de verificar a regularidade. Para que fosse minimizado o constrangimento ao responder questionamentos mensais sobre o ciclo, o acompanhamento foi realizado utilizando o aplicativo de celular FLO e foi acompanhado por pesquisador do sexo feminino.

Após o acompanhamento e a confirmação da regularidade do ciclo menstrual, foi realizada a primeira visita, em que as voluntárias responderam ao questionário de fatores risco para doença artério-coronariana e sinais e sintomas para doença cardiopulmonar (ACSM, 1995) e logo após, submetidas a uma avaliação física, na qual foram mensuradas: estatura, peso (para cálculo do índice de massa corporal) e circunferência da cintura.

Sessões de Exercícios Calistênicos

As sessões de exercícios calistênicos foram realizadas conforme a Figura 1 (Machado e colaboradores, 2019).

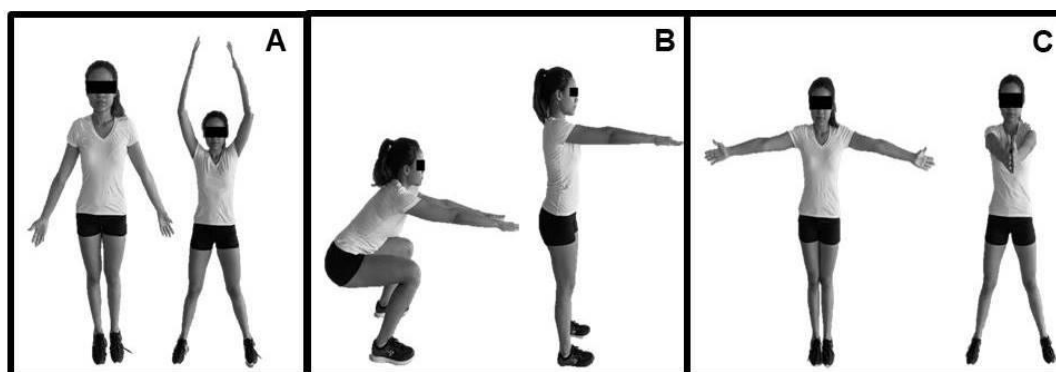


Figura 1 - Exercícios calistênicos (Machado e colaboradores, 2019). A: Jump jack; B: Squat; C: Split.

Foram realizados nas diferentes fases do ciclo menstrual de forma randomizada cruzada por blocos (Hochman e

colaboradores, 2005; Souza, 2009; Schulz, Altman e Moher, 2010) como apresentado no fluxograma abaixo (Figura 2).

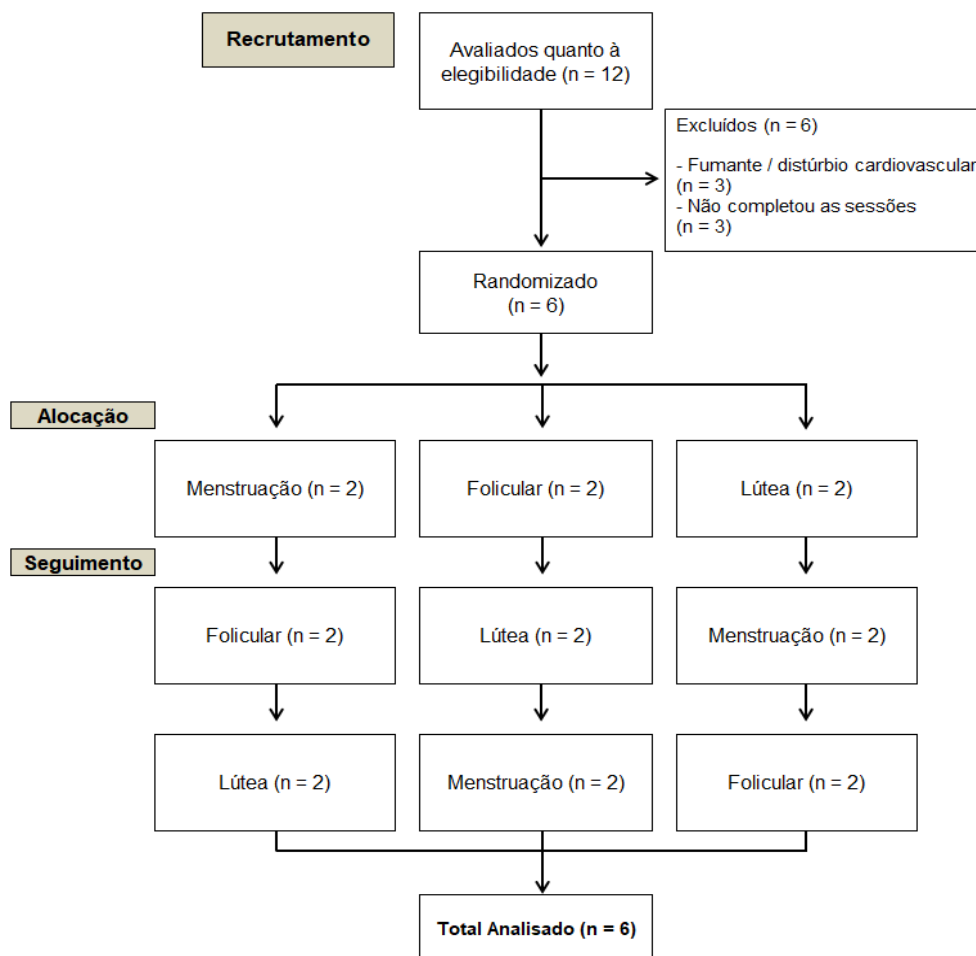


Figura 2 - Fluxograma do estudo.

O desenho experimental do estudo é apresentado abaixo, na Figura 3.

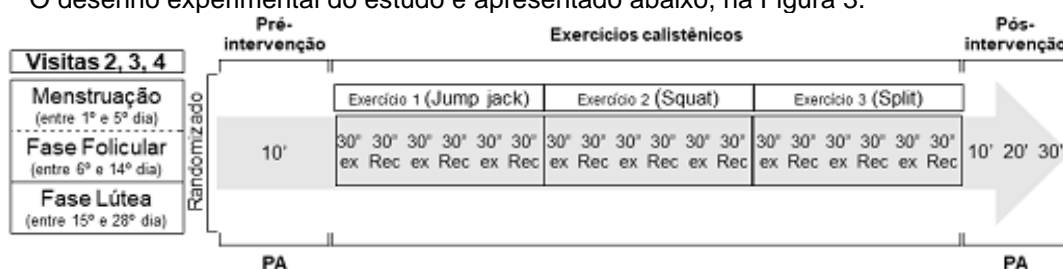


Figura 3 - Desenho experimental do estudo. PA: pressão arterial; 30" ex: 30 segundos de execução do exercício; 30" Rec: 30 segundos de recuperação passiva.

Pré-intervenção: período de repouso de 10 minutos, em que foi verificada a PA com um monitor de PA digital da marca Microlife (mod. BP3AC1-1PC).

Intervenção: exercícios calistênicos de modelo padrão, de acordo com Machado e colaboradores (2019) (Jump jack - Figura 1A, Squat - Figura 1B e Split - Figura 1C), em que as sessões foram realizadas com 30 segundos de execução do exercício, com a maior

quantidade de repetições na máxima velocidade possível e 30 segundos de recuperação passiva, sendo três séries para cada exercício, totalizando 9 minutos de sessão com três minutos para cada exercício como apresentado no desenho experimental (Figura 3).

Pós-Intervenção: a PA foi verificada imediatamente após a execução dos exercícios, com as voluntárias sentadas

novamente e permaneceram em recuperação durante 30 minutos sendo a PA verificada a cada 10 minutos.

Análise Estatística

Estatística descritiva com média e desvio padrão foi adotada. Após realizado o teste de Shapiro-Wilk e constatando a normalidade da distribuição dos dados, ANOVA com delineamento para medidas repetidas foi realizada para verificar o efeito principal do tempo (pré, durante e após), além da interação tempo x fase do ciclo menstrual (menstruação, folicular e lútea). Post Hoc de Bonferroni foi utilizado para identificar diferença entre pares e o alfa adotado foi de 5%. O software utilizado para a análise dos

dados foi o SPSS 22 for Windows (SPSS, Inc., Chicago, IL).

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a PA sistólica (PAS) e diastólica (PAD) de repouso das voluntárias sendo comparadas entre as fases do ciclo menstrual. Quando aplicada a Anova two way para medidas repetidas não foram encontradas diferenças significativas entre as fases do ciclo menstrual no momento repouso para PAS [F (2,8) = 0,549; p=0,598; $\eta^2 = 0,12$] e PAD [F (2,8) = 1,470; p=0,286; $\eta^2 = 0,27$]. A média de peso, estatura, índice de massa corporal e circunferência da cintura das voluntárias foi, respectivamente, 54±8 kg, 156±0 cm, 22±4 kg.m⁻² e 72±4 cm.

Tabela 1 - Média da pressão arterial das voluntárias nas diferentes fases do ciclo menstrual (n=6).

	Menstruação	Folicular	Lútea
PAS (mmHg)	99±6	99±7	97±9
PAD (mmHg)	59±2	62±7	58±6

Legenda: PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

A Tabela 2 apresenta a média dos valores da PAS e PAD antes, imediatamente após e a média de 30 minutos de recuperação

das sessões de exercícios calistênicos nas diferentes fases do ciclo menstrual além do intervalo de confiança de cada uma (IC 95%).

Tabela 2 - Valores da pressão arterial (sistólica e diastólica) nos diferentes momentos do ciclo menstrual e das sessões (n=6).

	Repouso	Imediatamente Após (IC 95%)	Recuperação 30' (IC 95%)
PAS (mmHg)	Menstruação	99±6	123±7* (-34,404 / -13,596)
	Folicular	99±7	103±9* (-7,207 / -0,393)
	Lútea	97±9	124±5* (-35,634 / -14,466)
PAD (mmHg)	Menstruação	59±2	100±7 (-7,180 / 5,980)
	Folicular	62±7	129±4* (-45,314 / -18,686)
	Lútea	58±6	73±9* (-30,163 / -5,037)
			66±7* (-10,851 / -1,149)
			66±4 (-9,356 / 3,756)
			63±7 (-10,703 / -0,497)

Legenda: * p<0,05 em relação ao Repouso. PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

A Anova two way para medidas repetidas verificou que para PAS não houve diferença entre as sessões [F (2,8) = 0,730; p = 0,511; $\eta^2 = 0,15$] nem interação sessões x momentos [F (4,16) = 2,115; p = 0,126; $\eta^2 = 0,34$], no entanto houve diferença significativa entre os momentos (pré, imediatamente após e na recuperação de 30 minutos) [F (2,8) = 176,670; p < 0,001; $\eta^2 = 0,98$].

Para PAD também foi verificado que não houve diferença entre as sessões [F (2,8) = 2,724; p = 0,125; $\eta^2 = 0,40$] nem interação sessões x momentos [F (4,16) = 0,777; p = 0,556; $\eta^2 = 0,16$], no entanto houve diferença significativa entre os momentos (pré, imediatamente após e na recuperação de 30 minutos) [F (2,8) = 32,509; p < 0,001; $\eta^2 = 0,89$].

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar a influência do ciclo menstrual na resposta da PA de mulheres jovens antes e após exercícios calistênicos de alta intensidade.

Os principais resultados encontrados foram: 1) Não houve diferença significativa entre as fases do ciclo menstrual no momento repouso para PAS e PAD (Tabela 1); 2) a PAS no momento da recuperação na fase folicular, não apresentou diferença significativa para o momento repouso; e 3) a PAD no momento da recuperação tanto na fase folicular quanto lútea, não apresentou diferença significativa para o momento repouso (Tabela 2).

Os resultados do presente estudo corroboram com o estudo de Reckelhoff (2001), em relação ao comportamento da PAS e PAD não se apresentarem diferentes no momento repouso entre as fases do ciclo menstrual (Tabela 1).

Uma vez que em todas as fases há a presença do hormônio sexual feminino estrógeno, o qual apresenta uma função estabilizadora na PA (Hellsten, 2019).

Em relação ao momento pós-intervenção, a PAS e PAD não apresentaram diferenças para o repouso na fase folicular, e apenas a PAD na fase lútea (Tabela 2).

Resultado este, que diverge do estudo de Esformes e colaboradores (2006) no qual avaliaram a resposta da PA de repouso e após 45 minutos de exercício na esteira ergométrica, entre as fases do ciclo menstrual. Os autores verificaram hipotensão pós-exercício (HPE) nas fases folicular e lútea,

devido ao nível elevado de estrógeno presente nessas fases.

Provavelmente, tal divergência entre os estudos foi devido ao curto período de realização do exercício calistênico (nove minutos) no presente estudo, uma vez que Casonatto e Polito (2009) afirmam que a duração do exercício pode ser um fator importante que influencie na HPE.

No entanto, os autores ainda afirmam que exercícios de alta intensidade e curta duração podem ter HPE semelhante a exercícios de longa duração e baixa intensidade.

Ademais, como verificado na Tabela 2, o fato da PAS e PAD terem voltadas aos níveis de repouso nas fases folicular (PAS e PAD) e lútea (PAD), especula-se que a reação da PA à presença do estrógeno no organismo se dá pelo fato desse hormônio apresentar uma influência na secreção de vasodilatadores e vasoconstritores (Green e colaboradores, 2016).

no qual avaliou o nível de secreção do peptídeo vasoconstritor endotelina 1 (ET-1) no plasma de mulheres nas diferentes fases do ciclo menstrual.

Como resultado, observou-se que os níveis de ET-1 se encontravam elevados na fase menstrual, e apresentava diferenças estatisticamente significativas, quando comparadas com as fases folicular e lútea (Polderman e colaboradores, 2000).

O que mais uma vez, pode, de forma especulativa, explicar o efeito estabilizador do estrógeno após o exercício durante as fases folicular e lútea (Blacher e colaboradores, 2019; Carter e colaboradores, 2012; Mattioli e colaboradores, 2019; Rossi e colaboradores, 2019; Sickinghe e colaboradores, 2019), como apresentado na Tabela 2.

Mais estudos devem ser realizados com a temática, sendo a PA acompanhada por um período maior, como 24h, e ainda, serem realizados outros tipos de exercícios calistênicos com maior duração ou maior intensidade.

Dessa forma, o presente estudo apresenta como limitações: não haver análise sanguínea para verificar o momento do ciclo menstrual em que as voluntárias se encontravam; a quantidade amostral reduzida do estudo, mesmo o cálculo amostral encontrando como resultado seis voluntárias, e ainda o tempo de recuperação inferior a 60 minutos para análise da PA.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a PAS e PAD não apresentam diferenças entre as fases do ciclo menstrual no momento pré-exercício. Em relação à recuperação de 30 minutos após a execução de exercícios calistênicos de alta intensidade, a PAS se apresenta aumentada na fase lútea e durante a menstruação quando comparadas aos valores de repouso. No entanto, a PAD, no mesmo período, apresenta-se aumentada apenas durante a menstruação quando comparada ao valor de repouso.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Bolsas Universitárias da Universidade Regional do Cariri (URCA - PBU) e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/URCA - FECOP (Fundo Estadual de Combate à Pobreza) pelas bolsas de iniciação científica.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

- 1-ACSM. Guidelines for exercise testing and prescription. 5ª edição. Baltimore. Williams & Wilkins. 1995.
- 2-Bandyopadhyay, A.; Dalui, R. Endurance capacity and cardiorespiratory responses in sedentary females during different phases of menstrual cycle. Kathmandu Univ Med J. Vol. 10. Num. 4. 2012. p. 25-29.
- 3-Blacher, J.; Kretz, S.; Sorbets, E.; Lelong, H.; Vallée, A.; Lopez-Sublet, M. Epidemiology of hypertension: Differences between women and men. Presse Medicale. Vol. 48. Num. 11. p. 1. 2019. p. 1240-1243
- 4-Bruinvels, G.; Burden, R. J.; McGregor, A. J.; Ackerman, K. E.; Dooley, M.; Richards, T.; Pedlar, C. Sport, exercise and the menstrual cycle: where is the research? British Journal of Sports Medicine. Vol. 51. Num. 6. 2016. p. 487-488.
- 5-Carter, J. R.; Durocher, J. J.; Larson, R. A.; DellaValla, J. P.; Yang, H. Sympathetic neural

responses to 24-hour sleep deprivation in humans: sex differences. American Journal of Physiology. Heart and Circulatory Physiology. Vol.302. Num 10. 2012. p. H1991-H1997.

6-Coswig, V. S.; Silva, J. D.; Farias, D. A.; Azevedo Raiol, R.; Estevam, E. C. M. Efeitos das fases do ciclo menstrual e da síndrome pré-menstrual sobre a aptidão física e percepção subjetiva de esforço em mulheres jovens. Pensar a Prática. Vol. 21. Num. 3. 2018. p. 645-657.

7-Casonatto, J.; Polito, M. D. Hipotensão pós-exercício aeróbio: uma revisão sistemática. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 15. Num. 2. 2009. p. 151-157.

8-Conte, M.; Russo, M. R. R. R.; Caldara, A. A.; Fernandes, V. A. R.; Baldin, A. D. Influência do treinamento resistido na variação da pressão intraocular em diferentes fases do ciclo menstrual. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 13. Num. 81. 2019. p. 92-99.

9-Cucato, G. G.; Ritti-Dias, R. M.; Wolosker, N.; Santarem, J. M.; Jacob Filho, W.; Forjaz, C. L. M. Post-resistance exercise hypotension in patients with intermittent claudication. Clinics. Vol. 66. Num. 2. 2011. p. 221-226.

10-Esformes, J. I.; Norman, F.; Sigley, J. O. A. N. N. E.; Birch, K. M. The influence of menstrual cycle phase upon postexercise hypotension. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 38. Num. 3. 2006. p. 484-491.

11-Esteves, L. M. Z. S.; Simões, H. G.; Oliveira, S. M. L. D.; Cunha, V. N. D. C.; Coelho, J. M. D. O.; Botelho Neto, W.; Lima L. C. J.; Almeida, W. S.; Silva, C. B.; Campbell, C. S. G. Respostas cardiovasculares pós-exercício de natação. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 16. Num. 6. 2010. p. 418-421.

12-Fracaro, J.; Martins, F. A. S.; Silva, L. A.; Malfatti, C. R. M.; Martins, J. C. L. A influência da fase folicular e lútea no desempenho da força muscular de membros inferiores em praticantes de musculação. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 12. Num. 78. 2018. p. 806-812.

- 13-Green, D. J.; Hopkins, N. D.; Jones, H.; Thijssen, D. H.; Eijssvogels, T. M.; Yeap, B. B. Sex differences in vascular endothelial function and health in humans: impacts of exercise. *Experimental Physiology*. Vol. 101. Num. 2. 2016. p. 230-242.
- 14-Hellsten, Y. Oestrogen, exercise and vascular function. *The Journal of Physiology*. Vol. 597. Num. 19. 2019. p. 4871-4871.
- 15-Hochman, B.; Nahas, F. X.; Oliveira Filho, R. S.; Ferreira, L. M. Research desingns. *Acta Cir Bras*. Vol. 20. Num. 2. 2005. p. 2-9.
- 16-Kammoun, I.; Saâda, W. B.; Sifaou, A.; Haouat, E.; Kandara, H.; Salem, L. B.; Slama, C. B. Change in women's eating habits during the menstrual cycle. *Annales d'endocrinologie*. Vol. 78. Num. 1. 2017. p. 33-37.
- 17-Julian, R.; Hecksteden, A.; Fullagar, H. H.; Meyer, T. The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. *PloS One*. Vol. 12. Num. 3. 2017. p. e0173951.
- 18-Liu, S. A. M.; Goodman, J.; Nolan, R.; Lacombe, S.; Thomas, S. G. Blood pressure responses to acute and chronic exercise are related in prehypertension. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 44. Num. 9. 2012. p. 1644-1652.
- 19-Loureiro, S.; Dias, I.; Sales, D.; Alessi, I.; Simão, R.; Fermino, R. C. Efeito das diferentes fases do ciclo menstrual no desempenho da força muscular em 10RM. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 17. Num. 1. 2011. p. 22-5.
- 20-Machado, A. F.; Baker, J. S.; Figueira Junior, A. J.; Bocalini, D. S. High-intensity interval training using whole-body exercises: training recommendations and methodological overview. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. Vol. 39. Num. 6. 2019. p. 378-383.
- 21-Mattioli, A. V., Sciomer, S., Moscucci, F., Maiello, M., Cugusi, L., Gallina, S., Dei Cas, A.; Lombardi, C.; Pengo, M.; Parati, G.; Ciccone, M. M.; Palmiero, P.; Mercurio, G.; Maffei, S.; Barilla, F. Cardiovascular prevention in women: a narrative review from the Italian Society of Cardiology working groups on 'Cardiovascular Prevention, Hypertension and peripheral circulation and on 'Women Disease'. *Journal of Cardiovascular Medicine*. Vol. 20. Num. 9. 2019. p 575-583.
- 22-Moreira, S. R.; Cucato, G. G.; Terra, D. F.; Ritti-Dias, R. M. Acute blood pressure changes are related to chronic effects of resistance exercise in medicated hypertensives elderly women. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. Vol. 36. Num. 3. 2016. p. 242-248.
- 23-Pallavi, L. C.; Souza, U. J. D.; Shivaprakash, G. Assessment of musculoskeletal strength and levels of fatigue during different phases of menstrual cycle in young adults. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*. Vol. 11. Num. 2. 2017. p. CC11.
- 24-Polderman, K. H.; Stehouwer, C. D.; van Kamp, G. J.; Schalkwijk, C. G.; Gooren, L. J. Modulation of plasma endothelin levels by the menstrual cycle. *Metabolism*. Vol. 49. Num. 5. 2000. p. 648-650.
- 25-Queiroz, A. C. C.; Rezk, C. C.; Teixeira, L.; Tinucci, T.; Mion, D.; Forjaz, C. L. M. Gender influence on post-resistance exercise hypotension and hemodynamics. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 34. Num. 11. 2013. p. 939-944.
- 26-Ramos, H. C.; Morales, P. J.; Souza, W. C.; Brasilino, M. F.; Brasilino, F. F. Análise da força muscular dos membros inferiores em mulheres praticantes de musculação nas diferentes fases do ciclo menstrual. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 12. Num. 72. 2018. p. 29-37.
- 27-Reckelhoff, J. F. Sex differences in regulation of blood pressure. *Hypertension*. Vol. 37. 2001. p. 1199-1208.
- 28-Romero-Moraleda, B.; Del Coso, J.; Gutiérrez-Hellín, J.; Ruiz-Moreno, C.; Grgic, J.; Lara, B. The Influence of the Menstrual Cycle on Muscle Strength and Power Performance. *Journal of human kinetics*. Vol. 68. Num. 1. 2019. p. 123-133.
- 29-Rossi, G. P.; Caroccia, B.; Seccia, T. M. Role of estrogen receptors in modulating aldosterone biosynthesis and blood pressure. *Steroids*. Vol.152. 2019. p.108486.

30-Schaun, G. Z.; Del Vecchio, F. B. High-Intensity Interval Exercises' Acute Impact on Heart Rate Variability: Comparison Between Whole-Body and Cycle Ergometer Protocols. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 32. Num. 1. 2018. p. 223-229.

31-Sickinghe, A. A.; Korporaal, S. J.; Den Ruijter, H. M.; Kessler, E. L. Estrogen contributions to microvascular dysfunction evolving to heart failure with preserved ejection fraction. *Frontiers in Endocrinology*. Vol 10. Num. 442. 2019.

32-Souza, R. F. O que é um estudo clínico randomizado? *Medicina (Ribeirão Preto)*. Vol. 42. Num. 1. 2009. p. 3-8.

33-Schulz, K. F.; Altman, D. G.; Moher, D. Consort 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised-trials. *BMJ*. Vol. 340. 2010. p. c332.

34-Teixeira-Araujo, A. A.; Cruz, L. C.; Souza Araujo, F.; Silva, M. A. F.; Dantas, E. M.; Moreira, S. R. Resistance Exercise Can Modify Cardiovascular Responses of Professors During Teaching and Sleep. *Asian Journal of Sports Medicine*. Vol. 9. Num. 2. 2018. p. e67657.

35-Teixeira-Araujo, A. A.; Maia, K. M.; Oliveira, F. G. S.; Silva, C. I. B.; Bottcher, L. B.; Cruz, L. C. Resposta da pressão arterial após sessões de exercícios calistênicos em diferentes padrões de movimento. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 13. Num. 85. 2020. p. 866-875.

36-Teixeira, A.; Fernandes Júnior, W.; Moraes, E. M.; Alves, H. B.; Dias, M. R. Efeito das diferentes fases do ciclo menstrual na composição corporal de universitárias. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 6. Num. 35. p. 428-432. 2012.

37-Yazar, Ş.; Yazici M. Impact of menstrual cycle on cardiac autonomic function assessed by heart rate variability and heart rate recovery. *Medical Principles and Practice*. Vol. 25. Num. 4. 2016. p. 374-377.

38-Zhu, X.; Niu, Y.; Li, W.; Zhang, Z.; Liu, P.; Chen, X.; Liu, H. Menstrual Cycle Phase Modulates Auditory-Motor Integration for Vocal

Pitch Regulation. *Frontiers in Neuroscience*. Vol. 10. 2016. p. 600-627.

Recebido para publicação em 11/02/2021
Aceito em 17/03/2021