

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO HEMODINÂMICO PÓS-EXERCÍCIO AERÓBIO EM HOMENS ATIVOS UM ESTUDO CROSS-OVER

Itallo Luiz Lima Coimbra¹, Alyson Felipe da Costa Sena²
 Marcos Antônio Pereira dos Santos³, Jefferson Fernando Coelho Rodrigues Júnior²

RESUMO

Objetivo: Analisar o efeito de duas sessões de exercício aeróbico sobre os parâmetros hemodinâmicos em praticantes de atividade física. **Metodologia:** Participaram do estudo dez homens fisicamente ativos com $25,4 \pm 3,8$ anos, massa corporal $76,3 \pm 15,22$ kg e IMC de $24,04 \pm 4,19$ kg.m⁻². Todos os voluntários passaram por duas situações distintas do tipo cross-over, sendo uma em esteira ergométrica e outra em cicloergômetro. O registro do comportamento da frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, diastólica e média foram tomadas antes e durante um período de 60 minutos de recuperação pós-exercício. A normalidade dos dados foi previamente avaliada por meio do teste Shapiro-Wilk. Comparações do momento basal, e recuperação pós-exercício foram feitas por meio do teste ANOVA two-way, com *post hoc* de Tuckey. Adotou-se nível de significância estatística de $p < 0,05$. **Resultados:** A frequência cardíaca manteve-se $86,90 \pm 5,20$ bpm na situação esteira e $80,80 \pm 8,20$ bpm na situação cicloergometro no minuto 60 se comparado aos valores basais. A pressão sistólica, diastólica e média reduziu $13,60 \pm 7,49$ mmHg, $3,10 \pm 6,47$ mmHg e $6,60 \pm 6,55$ mmHg respectivamente com 60 minutos de recuperação pós-corrída e $9,90 \pm 10,03$ mmHg, $0,30 \pm 8,01$ mmHg e $3,10 \pm 7,30$ mmHg respectivamente com 60 minutos pós sessão em cicloergômetro. **Conclusão:** Diante dos dados obtidos ambas as situações aeróbias (corrída e cicloergômetro) entre 60 e 85% da frequência de reserva promoveram redução dos níveis pressóricos. Entretanto uma sessão de esteira apresenta maior magnitude de redução dos níveis pressóricos se comparado a uma sessão de cicloergômetro.

Palavras-chave: Corrida. Exercício. Hipotensão. Pressão Arterial.

1-Programa de pós-graduação em Atividade Física e Saúde, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

ABSTRACT

Comparison of hemodynamic responses between running and indoor cycling in active men

The purpose of this study was to analyze the effect of two sessions of aerobic exercise on hemodynamic parameters in physically activity practitioners. **Methods:** Ten physically active men 25.4 ± 3.8 years old, body weight 76.3 ± 15.22 kg and BMI 24.04 ± 4.19 kg.m⁻² participated in this study. Subjects completed three visits: in the first visit measurements of anthropometrics, body composition and heart rate were record with a control session. On the following two experimental trials, each participant was randomly assigned to a session on a treadmill and a cycle ergometer, which were separated by a non-consecutive day of the week. Heart rate, systolic, diastolic and blood pressure were recorded before and during a 60-minute post-exercise recovery period. The normality of the data was previously evaluated using the Shapiro-Wilk test. Baseline momentum comparisons and post-exercise recovery were performed using the two-way ANOVA test with Tuckey post hoc. The level of statistical significance was $p < 0.05$. **Results:** The heart rate remained 86.90 ± 5.20 bpm in the treadmill situation and 80.80 ± 8.20 bpm in the 60-minute cycle ergometer situation when compared to the baseline values. The systolic, diastolic and mean pressures reduced 13.60 ± 7.49 mmHg, 3.10 ± 6.47 mmHg and 6.60 ± 6.55 mmHg respectively with 60 minutes post-run recovery and 9.90 ± 10.03 mmHg, $0,30 \pm 8.01$ mmHg and 3.10 ± 7.30 mmHg, respectively, with 60 minutes post cycle ergometer session. **Conclusion:** In view of the data recorded, aerobic situations (running and cycle ergometer) between 60 and 85% of the reserve frequency led to a reduction in pressure levels. However, the treadmill session presented a greater magnitude of blood pressure reduction when compared to a cycle ergometer session.

Key words: Jogging. Exercise. Hypotension. Blood pressure.

INTRODUÇÃO

A principal função do sistema cardiovascular é promover o transporte de oxigênio e outros nutrientes a musculatura em exercício, necessitando de um aumento expressivo no fluxo sanguíneo para a região exercitada (Guyton, Hall, 2011).

Esse aumento é resultado de alterações neurais e endoteliais que promovem além do aumento da contratilidade cardíaca, uma maior vasodilatação sistêmica por meio dos barorreceptores (Scianni e colaboradores, 2019).

A hipertensão arterial é caracterizada pela tensão exercida pelo sangue sobre as paredes das artérias acima do considerado normal segundo uma classificação (Malachias e colaboradores, 2016), essas alterações traz inúmeros efeitos deletérios a saúde. Sendo considerada atualmente um problema de saúde pública (Rodrigues Júnior e colaboradores, 2017; Ferreira e colaboradores, 2018), por apresentar associação com diversas patologias, além de aumentar o risco de morte (Souza e colaboradores, 2014).

No ano de 2016 estima-se que 1,39 bilhões de adultos com idade ≥ 20 são hipertensos (Mills e colaboradores, 2016). No Brasil uma pesquisa feita pelo IBGE em 2013 mostra que 46% dos adultos brasileiros sofrem com o sedentarismo, destes, 40% possui uma doença crônica não transmissível (DCNT), levando a óbito em 72% dos casos.

O exercício físico regular é considerado uma terapia não medicamentosa para controle, prevenção e tratamento da hipertensão arterial (Rodrigues Júnior e colaboradores, 2017; Kanegae e colaboradores, 2017), por promover uma redução nos valores pressóricos por até 24 horas pós-exercício em comparação aos valores pré-exercício, chamado de hipotensão pós-exercício (HPE) que está intimamente relacionada com uma ampliação da resposta baroreflexa imediatamente após o exercício, vasodilatação e respostas hemodinâmicas integradas (Halliwill e colaboradores, 2013).

Vários estudos mostram o efeito hipotensor de diversas atividades (Da Silva Hortencio e colaboradores, 2018; Carpio-Rivera e colaboradores, 2016), seja de forma aguda resultado de uma diminuição da atividade simpática, aumento nas concentrações de vasodilatadoras do hormônio bradicinina e óxido nítrico (Oliveira e colaboradores, 2018), que acontece

imediatamente ao término do exercício ou crônica que depende do efeito cumulativo da resposta aguda, observada com o treinamento físico regular.

Os adeptos a corrida buscam melhoria da saúde (Salgado, Chacon-Mikahil, 2006), capacidade física e qualidade de vida, escolhendo a corrida por ser de fácil acesso e baixo custo à prática, tornando-a uma das modalidades esportivas mais praticadas no mundo (Lopes, Hespanhol Júnior, 2013).

Além disso, a profissionalização das corridas, o surgimento das assessorias esportivas também são fatores que atraem mais adeptos a modalidade. A corrida passou a ser considerada em 2011 como segundo esporte mais praticado no mundo (Dias, 2017).

Além da corrida de rua, o ciclismo também apresenta destaque entre os esportes mais praticados no mundo e apresenta um considerável número de praticantes (Asplund, Ross, 2010).

Apesar de não ser novidade estudar os efeitos do exercício aeróbio em moderada intensidade sobre os parâmetros hemodinâmicos, até o momento, poucos estudos avaliaram os efeitos de diferentes modalidades aeróbias fazendo uma comparação do tipo cross-over.

Considerando a pequena quantidade de estudos randomizados e controlados para comparar os efeitos de diferentes modalidades esportivas nas respostas hemodinâmicas e que na prática cotidiana é comum a utilização dos dois tipos de atividade para melhoria da saúde, torna-se evidente a necessidade de comparar os efeitos sobre as variáveis hemodinâmicas.

Sendo assim este estudo tem como objetivo analisar o efeito de duas sessões de exercício aeróbico sobre os parâmetros hemodinâmicos em praticantes de atividade física.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo é caracterizado como quase-experimental, do tipo cross-over, que consiste na administração de um ou mais tratamentos teste, distribuídos de forma padronizada aos grupos, com a finalidade de avaliá-lo. As variáveis são manipuladas diretamente e relacionadas com o objeto de estudo.

Participaram do estudo homens saudáveis que tivessem no mínimo seis meses de treinamento e praticassem atividade física

com frequência mínima de 3x/semana. Foram excluídos voluntários que apresentassem alguma doença crônico-degenerativa, ou fizessem uso contínuo de qualquer medicamento ou suplemento que altere as variáveis hemodinâmicas.

Todos os procedimentos foram realizados seguindo os princípios éticos estabelecidos na Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012 pelo Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos com número de CAEE 48562515.9.0000.5214 e parecer nº 2.379.617.

Amostra

A triagem dos voluntários foi realizada com praticantes de atividade física em academias de Teresina credenciadas ao CREF (Conselho Regional de Educação Física), em seguida aplicado o questionário de prontidão para atividade física (Par-q) e um questionário para avaliação do nível de atividade física (IPAQ), após as exclusões e as perdas amostrais, o estudo foi conduzido com dez voluntários.

Caracterização da amostra

A composição corporal foi utilizada para caracterizar e avaliar o estado nutricional da amostra. A massa corporal foi mensurada utilizando uma balança digital (Welmy, modelo

W300, Brasil) com precisão de 0,02 gramas e capacidade de 150 kg. A estatura foi obtida com um estadiômetro portátil (acoplado a balança) com escala de medida em 0,1cm. Além disso, foi realizada a mensuração do índice de massa corporal (IMC), pela fórmula peso (Kg)/altura(m²).

As dobras cutâneas foram mensuradas utilizando-se um plicômetro científico (Sanny, Brasil) com sensibilidade de 0,1 mm, sempre pelo mesmo avaliador. A obtenção das dobras cutâneas seguiu os pontos antropométricos, realizando-se medidas em triplicata para cada dobra cutânea, sendo considerada a média entre os valores obtidos.

Foram tomadas medidas de sete pontos antropométricos: subescapular, tricipital, peitoral, axilar média, suprailíaca, abdominal e femural. O cálculo da densidade foi realizado a partir da equação de Jackson, Pollock (1978) para homens, e o percentual de gordura (%G) foi estimado através da equação de Siri (1961).

Protocolo experimental

Os voluntários passaram por três sessões experimentais em dias não consecutivos sendo uma em esteira ergométrica e outra em cicloergometro. A ordem dos testes foi padronizada, visando minimizar efeito de grupo conforme ilustrado na figura 1.

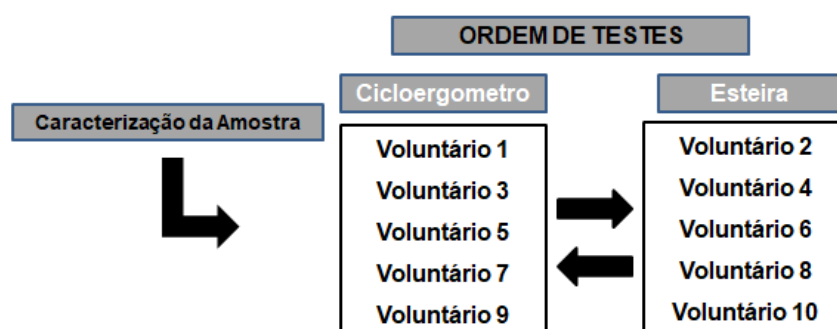


Figura 1 - Sequência do protocolo de testes.

A corrida foi realizada em esteira ergométrica (Matrix, Tx5 Treadmill, made in Taiwan), a sessão de ciclismo foi realizada em um cicloergometro (Matrix, RIX, made in Taiwan).

Todos os testes foram realizados no período da manhã entre as 8 e 12hs, em uma intensidade correspondente entre 60 e 85% da

FC de reserva (Karvonen e colaboradores, 1957).

Primeiramente, os sujeitos foram instrumentalizados e submetidos a um aquecimento de 60 segundos (<60% da FC_{máx}). Imediatamente após, iniciou-se o exercício contínuo que teve duração de 30 minutos e intensidade moderada, com

aumento gradual na velocidade a cada minuto, até que a frequência cardíaca atingisse os valores desejados após aplicação da fórmula da frequência cardíaca alvo $((FC_{\text{máx}} - FC_{\text{rep}}) \times \% \text{intensidade}) + FC_{\text{rep}}$, mantendo-se nessa zona de intensidade até o fim da sessão. Valores que correspondem aproximadamente a 60% $VO_{2\text{max}}$.

Os voluntários foram orientados a se absterem da ingestão de alimentos ricos em cafeínas e/ou álcool, diuréticos assim como de qualquer exercício por 48h antes dos procedimentos. Todo o protocolo está demonstrado na figura 2.

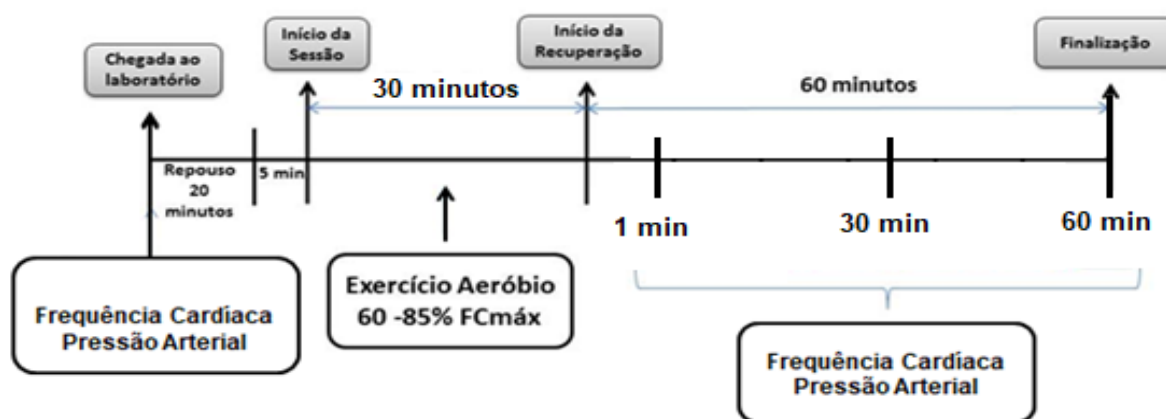


Figura 2 - Protocolo experimental.

Variáveis hemodinâmicas

A frequência cardíaca (bpm) foi monitorada a cada minuto antes, durante e após a sessão aeróbia utilizando um cardiofrequencímetro (Polar H10), sincronizado com o aplicativo Polar Flow.

A pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) foram mensuradas de acordo com as recomendações da 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial, em condições basais antes e em um período de recuperação de 60 minutos, após a sessão aguda. As medidas de pressão arterial foram realizadas pela automedicação usando o aparelho Microlife BP3BTO-A, da marca MICROLIFE BR, validado por Cukson e colaboradores (2002), de acordo com o Protocolo da Sociedade Britânica de Hipertensão.

Estatística

Os dados estão apresentados como média, desvio padrão da média e coeficiente de variação. A normalidade dos dados foi previamente avaliada por meio do teste Shapiro-Wilk. Comparações do momento basal, e recuperação pós-exercício foram

feitas por meio do teste ANOVA two-way, com *post hoc* de Tuckey. Adotou-se nível de significância estatística de $p < 0,05$. As análises foram realizadas por meio do software (SigmaPlot 11.0).

RESULTADOS

Na tabela 1 estão os resultados descritivos, com a caracterização da amostra e a distância percorrida na esteira e no cicloergômetro, os valores estão apresentados em forma de média, desvio padrão, valores mínimos e máximos e coeficiente de variação.

Participaram do estudo dez homens com idade média de $25,40 \pm 3,81$ anos, classificados como ativos (Matsudo e colaboradores, 2009), com massa corporal média de $76,35 \pm 15,22$ kg, estatura $1,78 \pm 0,06$ cm e índice de massa corporal de $24,04 \pm 4,19$ $Kg.m^{-2}$.

Analisando-se os dados expostos na tabela 2, constata-se que as variáveis: idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal, distância percorrida na esteira e no cicloergômetro apresentaram uma baixa dispersão ($cv < 20\%$).

Entretanto ele não se verificou para a variável percentual de gordura (%g), o qual

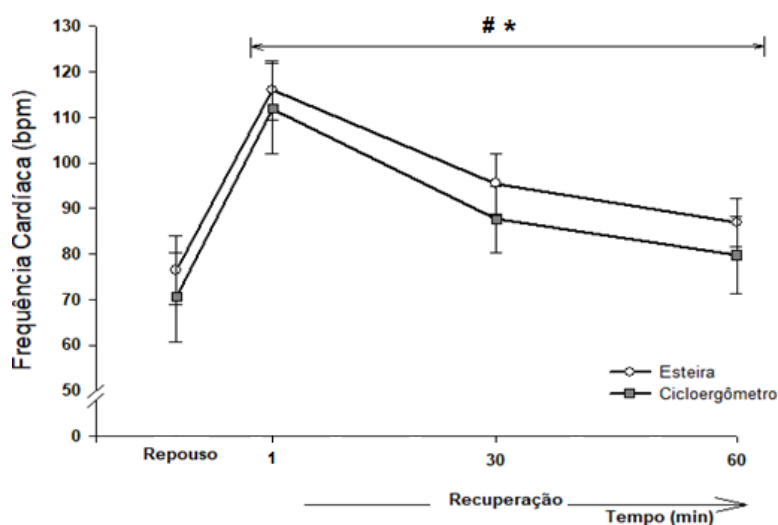
apresentou uma alta dispersão ($cv > 20\%$).
Observa-se que o grupo apresentou uma

distribuição normal em relação a estas
variáveis.

Tabela 1 - Caracterização da amostra.

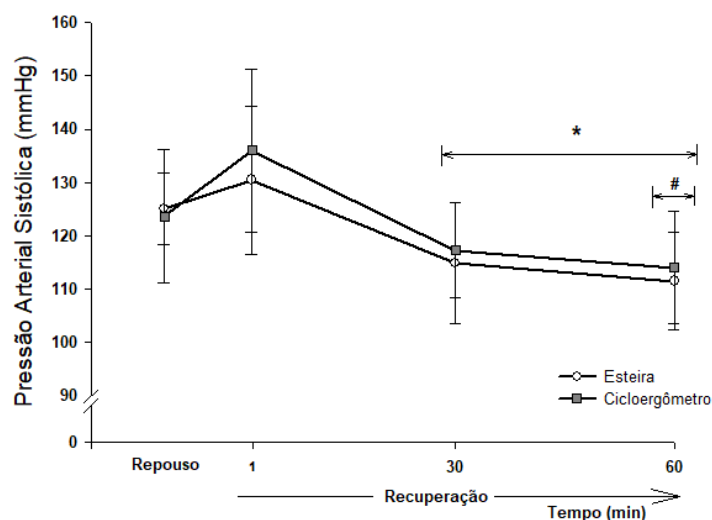
Variáveis	Média	Mínimo	Máximo	CV
Idade (anos)	25,40 ± 3,81	21,00	34,00	14,99
Massa corporal (kg)	76,35 ± 15,22	60,00	108,40	19,94
Estatura (cm)	1,78 ± 0,06	1,71	1,90	3,87
IMC (Kg.m ⁻²)	24,04 ± 4,19	19,82	32,59	17,45
% Massa gorda	14,00 ± 7,70	5,38	28,12	55,01

Legenda: IMC: índice de massa corporal.



Legenda: *diferença significativa se comparado aos valores de repouso na situação esteira. #diferença significativa se comparado aos valores de repouso na situação cicloergômetro ($p < 0,05$).

Gráfico 1 - Comportamento da frequência cardíaca antes e após diferentes situações de exercício em intensidade moderada por 60 minutos de recuperação.



Legenda: *diferença significativa se comparado aos valores de repouso na situação esteira. #diferença significativa se comparado aos valores de repouso na situação cicloergômetro ($p < 0,05$).

Gráfico 2 - Comportamento da pressão arterial sistólica antes e após diferentes situações de exercício em intensidade moderada por 60 minutos de recuperação.

No dia da sessão aeróbia de corrida, os voluntários percorreram $4,2 \pm 0,6$ km, a frequência cardíaca dos participantes iniciou com $76,4 \pm 7,6$ bpm, no primeiro minuto de recuperação a frequência cardíaca era de $115,9 \pm 6,4$ bpm, apresentando no minuto 30 de recuperação $95,5 \pm 6,6$ bpm, apresentando o menor valor $86,9 \pm 5,2$ bpm com 60 minutos de recuperação.

No dia da sessão aeróbia com cicloergômetro, os voluntários percorreram $11,9 \pm 8,9$ km, a frequência cardíaca dos participantes iniciou com $70,5 \pm 9,8$ bpm, no primeiro minuto de recuperação a frequência cardíaca foi de $111,9 \pm 9,8$ bpm, no minuto 30 de recuperação $87,6 \pm 7,2$ bpm, $79,7 \pm 8,5$ bpm com 60 minutos de recuperação.

No dia da sessão aeróbia de corrida, a pressão arterial sistólica dos participantes iniciou com $125,1 \pm 6,7$ mmHg, no primeiro minuto de recuperação a pressão arterial sistólica foi de $130,5 \pm 13,9$ mmHg.

A partir desse momento a pressão sistólica apresenta uma redução de $7,7 \pm 10,4$ mmHg com 30 minutos de recuperação e de $10,6 \pm 6,1$ mmHg com 60 minutos de recuperação quando comparado aos valores pré-exercício.

No dia da sessão aeróbia com cicloergômetro, a pressão arterial sistólica dos participantes iniciou com $123,6 \pm 12,5$ mmHg, no primeiro minuto de recuperação a pressão arterial sistólica foi de $136 \pm 15,2$ mmHg. A partir desse momento a pressão sistólica apresenta uma redução de $7,5 \pm 10,9$ mmHg com 30 minutos de recuperação e de $9,7 \pm 10,1$ mmHg com 60 minutos de recuperação quando comparado aos valores pré-exercício.

A partir do minuto 30 de recuperação pós esteira a pressão sistólica apresenta diferença significativa com os valores de repouso, diferentemente da sessão com cicloergômetro, onde se observa diferença significativa apenas no minuto 60.

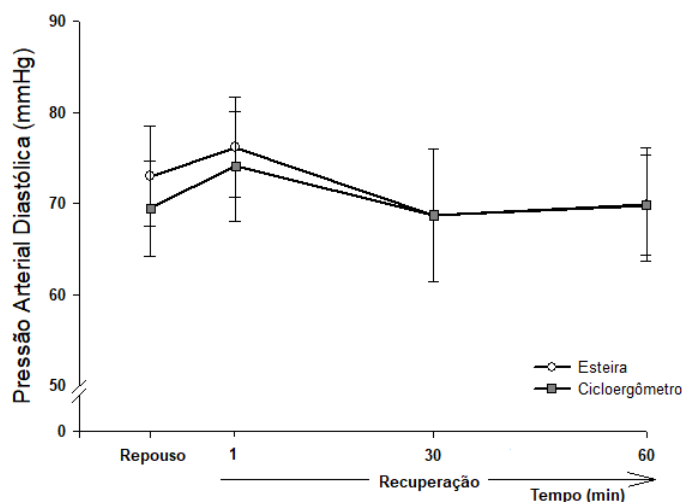


Gráfico 3 - Comportamento da pressão arterial diastólica antes e após diferentes situações de exercício em intensidade moderada por 60 minutos de recuperação.

No dia da sessão aeróbia de corrida, a pressão arterial diastólica dos participantes iniciou com $73,0 \pm 5,5$ mmHg, no primeiro minuto de recuperação a pressão arterial diastólica era de $76,2 \pm 5,5$ mmHg. A partir desse momento observa-se uma redução na pressão diastólica de $2,4 \pm 6,2$ mmHg no minuto 30 de recuperação e de $10,0 \pm 10,6$ mmHg com 60 minutos de recuperação se comparado aos valores pré-exercício.

No dia da sessão aeróbia com cicloergômetro, a pressão arterial diastólica dos participantes iniciou com $69,5 \pm 5,3$ mmHg, no primeiro minuto de recuperação a pressão arterial diastólica era de $74,1 \pm 6,0$ mmHg. A partir desse momento observa-se uma redução na pressão diastólica de $1,6 \pm 7,3$ mmHg no minuto 30 de recuperação e de $0,3 \pm 8,5$ mmHg com 60 minutos de recuperação se comparado aos valores pré-exercício.

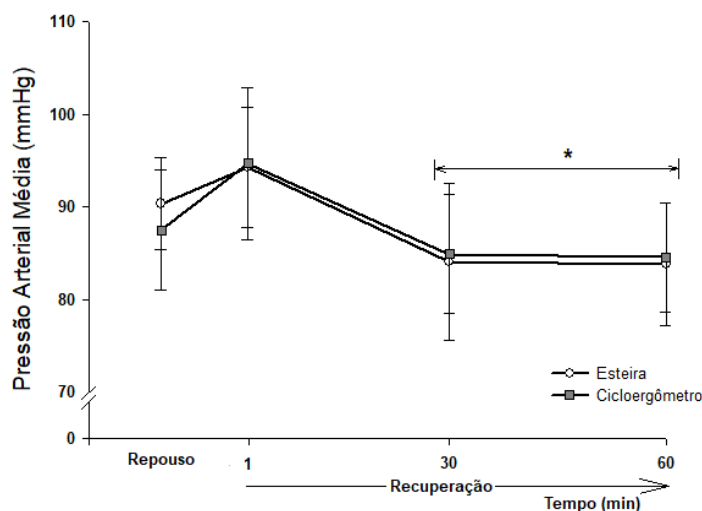
Apesar de observarmos uma redução nos valores após as sessões aeróbias, essa diferença não é significativa se comparado aos valores pré-exercício.

No dia da sessão aeróbia de corrida, a pressão arterial média dos participantes iniciou com $90,4 \pm 5,0$ mmHg, no primeiro minuto de recuperação a pressão arterial média foi de $94,3 \pm 6,5$ mmHg. A partir desse momento observa-se uma redução na pressão arterial média de $3,1 \pm 4,5$ mmHg no minuto 30 de recuperação e de $3,1 \pm 7,3$ bpm com 60 minutos de recuperação se comparado aos valores pré-exercício.

No dia da sessão aeróbia com cicloergômetro, a pressão arterial média dos

participantes iniciou com $87,5 \pm 6,5$ mmHg, no primeiro minuto de recuperação a pressão arterial média era de $94,7 \pm 8,2$ mmHg. A partir desse momento observa-se uma redução na pressão arterial média de $6,3 \pm 8,8$ mmHg no minuto 30 de recuperação e de $6,6 \pm 6,6$ bpm com 60 minutos de recuperação se comparado aos valores pré-exercício.

A partir do minuto 30 de recuperação pós esteira a pressão arterial média apresenta diferença significativa com os valores de repouso, diferentemente da sessão com cicloergômetro, onde se observa diferença significativa apenas no minuto 1 de recuperação.



Legenda: *diferença significativa se comparado aos valores de repouso na situação esteira ($p < 0,05$).

Gráfico 4 - Comportamento da pressão arterial média antes e após diferentes situações de exercício em intensidade moderada por 60 minutos de recuperação.

DISCUSSÃO

Os dados do presente estudo demonstram que 30 minutos de atividade aeróbia em intensidade moderada entre 60 e 85% da frequência cardíaca reserva, seja ela feita em esteira ergométrica ou cicloergômetro foram suficientes para reduzir a pressão arterial em homens ativos, corroborando com outros estudos (De Fúcio Lizardo e colaboradores, 2007).

Independentemente da atividade proposta, podemos observar logo após a atividade um aumento da frequência cardíaca, a fim de aumentar a quantidade de sangue e conseqüentemente de oxigênio e nutrientes a musculatura em atividade. Isso ocorre devido aumento da secreção das catecolaminas

adrenalina e noradrenalina somado a supressão da atividade parassimpática (Guyton, Hall, 2011).

A redução dos níveis pressóricos vem sendo estudada tanto após exercícios de curta, como em exercícios de longa duração. Sendo a maioria feita com protocolos de 20 a 60 min de duração.

Apesar da grande quantidade de estudos, existem inúmeras metodologias de treinamento (Casonato, Polito, 2009), entretanto a intensidade parece ser o fator mais determinante (Da Nobrega e colaboradores, 2013).

Uma revisão feita por Casonato, Polito (2009) trazem vários estudos que mostram uma redução nos valores pressóricos após uma sessão de corrida e cicloergômetro em

ambos os sexos com intensidade similar a utilizada pelo nosso estudo, independentemente da duração.

A pressão arterial sistólica após uma sessão de cicloergômetro apresenta redução significativa apenas com 60 minutos de recuperação, diferente da recuperação pós-corrída que apresenta diferença a partir do minuto 30, tal resposta corroborando com os achados de (De Fúcio Lizardo e colaboradores, 2007).

Estudos feitos em esteira ergométrica mostram redução na pressão sistólica e diastólica, corroborando com nossos achados em mesma intensidade (Macdonald e colaboradores, 2000).

De acordo com nossos achados observa-se uma redução dos níveis pressóricos em maior magnitude após a corrida, isso pode ser explicado por uma maior quantidade de massa muscular envolvida durante a atividade (Da Nobrega e colaboradores, 2013), fato que explica os maiores valores de frequência cardíaca no dia da atividade feita em esteira. Adicionalmente, os valores da pressão diastólica e pressão arterial média sofrem pouca alteração em ambos tipos de atividade.

O presente estudo apresentou algumas limitações, como a prescrição de intensidades de exercício a partir de uma fórmula (e não a partir de um teste até a exaustão).

Além disso, os resultados do presente estudo se aplicam a indivíduos jovens e normotensos, sendo que futuros estudos poderiam comparar, em indivíduos hipertensos, o efeito hipotensor do exercício moderado realizado em esteira, com aquele realizado em cicloergômetro. Outra limitação é o número baixo de participantes, devido à desistência de várias pessoas durante o período de estudo.

No entanto, apesar do nosso estudo ter sido realizado com indivíduos jovens normotensos, entendemos que a resposta hipotensora pós-exercício tem grande importância para estes indivíduos como ferramenta preventiva da hipertensão arterial.

CONCLUSÃO

Diante dos dados obtidos as situações aeróbias (corrida e cicloergômetro) entre 60 e 85% da frequência cardíaca de reserva promoveram redução dos níveis pressóricos.

Entretanto uma sessão de esteira apresenta maior magnitude de redução dos níveis pressóricos se comparado a uma sessão de cicloergômetro.

REFERENCIAS

1-Asplund, C.; Ross, M. Core stability and bicycling. *Current sports medicine reports*. Vol. 9. Num. 3. 2010. p. 155-160.

2-Carpio-Rivera, E.; Moncada-Jiménez, J.; Salazar-Rojas, W.; Solera-Herrera, A. Acute effects of exercise on blood pressure: a meta-analytic investigation. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. Vol. 106. Num. 5. 2016. p. 422-433.

3-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.

4-Cukson, A. C.; Reinders, A.; Shabeeh, H.; Shennan, A. H. Validation of the Microlife BP 3BTO-A oscillometric blood pressure monitoring device according to a modified British Hypertension Society protocol. *Blood pressure monitoring*. Vol. 7. Num. 6. 2002. p. 319-324.

5-Da Nóbrega, T. K. S.; Junior, J. S. M.; Freitas Brito, A.; Gonçalves, M. C. R.; Oliveira Martins, C.; Silva, A. S. Caminhada/corrída ou uma partida de futebol recreacional apresentam efetividade semelhante na indução de hipotensão pós-exercício. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 19. Num. 1. 2013. p. 31-34.

6-Da Silva Hortencio, M. N.; Silva, J. K. S.; Zonta, M. A.; Melo, C. P. A.; França, C. N. Efeitos de exercícios físicos sobre fatores de risco cardiovascular em idosos hipertensos. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, Vol. 31. Num. 2. 2018.

7-De Fúcio Lizardo, J. H.; Modesto, L. K.; Campbell, C. S. G.; Simões, H. G. Hipotensão pós-exercício: comparação entre diferentes intensidades de exercício em esteira ergométrica e cicloergômetro. *Rev. bras. cineantropom. Desempenho hum*. Vol. 9. Num. 2. 2007. p. 115-120.

- 8-Dias, C. Corrida de rua no país do futebol. Recorde: Revista de História do Esporte. Vol. 10. Num. 1. 2017.
- 9-Ferreira, R. C.; Padilha, B. M.; Santos, Y. E.; Pedrosa, S.; Ferreira, R. B.; Cabral, P. C.; Vasconcelos, S. M. L. Perfil clínico-epidemiológico dos portadores de hipertensão atendidos na atenção básica do estado de Alagoas. Medicina (Ribeirão Preto. Online). Vol. 50. Num. 6. 2018. p. 349-357.
- 10-Guyton, A. C.; Hall, J. E. Tratado de fisiologia médica. Rio de Janeiro. Elsevier Brasil. 12ª edição. 2011.
- 11-Halliwill, J. R.; Buck, T. M.; Laceywell, A. N.; Romero, S. A. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise?. Experimental physiology. Vol. 98. Num. 1. 2013. p. 7-18.
- 12-Jackson, A. S.; Pollock, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. British journal of nutrition. Vol. 40. Num. 3. 1978. p. 497-504.
- 13-Kanegae, H.; Oikawa, T.; Kario, K. Should Pre-hypertension Be Treated?. Current hypertension reports. Vol. 19. Num. 11. 2017. p. 91.
- 14-Karvonen, M.J.; Kentala, E.; Mustala, O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. Ann Med Exp Biol Fenn. Vol. 35. 1957. p. 307-315.
- 15-Lopes, A. D.; Hespanhol Junior, L. C. Reabilitação das principais lesões relacionadas à corrida. CES Movimento y Salud. Vol. 1. Num. 1. 2013. p. 19-28.
- 16-MacDonald, J.R.; MacDougall, J.D.; Hogben, C.D. The effects of exercise duration on post-exercise hypotension. Journal of human hypertension. Vol. 14. Num. 2. 2000. p. 125.
- 17-Malachias, M. V. B.; Souza, W. K. S. B.; Plavnik, F. L.; Rodrigues, C. I. S.; Brandão, A. A.; Neves, M. F. T. 7ª Diretriz brasileira de hipertensão arterial. Arq Bras Cardiol. Vol. 107. Num. 3. 2016. p. 1-103.
- 18-Matsudo, S. M. M. Envelhecimento, atividade física e saúde. BIS. Boletim do Instituto de Saúde. Num. 47. 2009. p. 76-79.
- 19-Mills. K.T.; Bundy, J.D.; Kelly, T.N.; Global Disparities of Hypertension Prevalence and Control Clinical Perspective: A Systematic Analysis of Population-Based Studies From 90 Countries. Circulation. Vol. 134. Num. 6. 2016. p. 441-450.
- 20-Oliveira, R.; Barker, A. R.; Debras, F.; O'doherty, A.; Williams, C. A. Mechanisms of blood pressure control following acute exercise in adolescents: Effects of exercise intensity on haemodynamics and baroreflex sensitivity. Experimental physiology. Vol. 103. Num. 8. 2018. p. 1056-1066.
- 21-Rodrigues Júnior, J. F. C.; Silva, A. A.; Silva, M. F. L.; Brito, A. K. S.; Ribeiro, S. L. G.; Silva, A. S. V. E.; Santos, M. A. P. Avaliação da hipotensão pós-exercício resistido em praticantes de musculação. Revista portuguesa de ciências do desporto. Vol. 17. 2017. p. 120-129.
- 22-Salgado, J.V.V.; Chacon-Mikahil, M. P. T.; Corrida de Rua: Análise do crescimento do número de provas e de praticantes. Conexões. Vol. 4. Num. 1. 2006. p. 90-98.
- 23-Scianni, A. A.; Silva, G.; Silva, J. S.; Amaral Benfica, P.; Moraes Faria, C. D. C. Efeitos do exercício físico no sistema nervoso do indivíduo idoso e suas consequências funcionais. Revista Brasileira de Ciências do Esporte. Vol. 41. Núm. 1. 2019.
- 24-Siri, W.E. Body composition from fluid space and density. In: J. Brozek, A. H. (Eds). Techniques for measuring body composition. Washington D.C. National Academy of Science. 1961. p. 223-224.
- 25-Souza, C. S. D.; Stein, A. T.; Bastos, G. A. N.; Pellanda, L. C. Blood Pressure Control in Hypertensive Patients in the Hiperdia Program: A Territory-Based Study. Arquivos brasileiros de cardiologia, Vol. 102. Num. 6. 2014. p. 571-578.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

2-Programa de pós-graduação em Educação Física, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil.

3-Departamento de Biofísica e Fisiologia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

E-mails dos autores:

itallocoimbra@gmail.com

afdcs94@hotmail.com

marcosedfisio@gmail.com

jefferssonfernando@hotmail.com

Autor correspondente:

Jefferson Fernando Coelho Rodrigues Júnior

Quadra 78 / Casa 01 Dirceu Arcoverde 1.

Teresina, Piauí, Brasil.

CEP: 64077-240.

Recebido para publicação 21/01/2019

Aceito em 25/06/2019