

Efeito da Ingestão de Dose Única de Vinho Tinto na Hipotensão Pós-Exercício

Effect of the Intake of a Single Dose of Red Wine on Post-exercise Hypotension

ALESANDRAARAÚJO DE SOUZA¹
ANA CARLA LIMA DE FRANÇA²
FABIANO FERREIRA DE LIMA³
VALÉRIA MARÍLIA LOPES BASTOS³
LUCIANA TAVARES TOSCANO⁵
ALEXANDRE SÉRGIO SILVA⁶

RESUMO

Objetivo: Avaliar se o consumo de vinho tinto potencializa a hipotensão pós-exercício (HPE). **Material e Métodos:** Quinze hipertensos realizaram *washout* por 24 horas para polifenóis e vinho tinto antes de quatro sessões: duas com exercício físico e ingestão de vinho tinto (VEX) ou placebo (PEX); apenas exercício (EX), e sessão controle (CONT), sem exercício ou ingestão de vinho tinto/placebo. O exercício teve duração de 60 minutos e intensidade entre 60 e 80% da frequência cardíaca máxima. A PA foi medida no repouso e durante 60 minutos de recuperação pós-exercício, a cada 10 minutos. O vinho tinto (Marcus Jaimes®, Bento Gonçalves-RS) foi ingerido (100 ml) 30 minutos antes do exercício. Utilizou-se ANOVA para medidas repetidas, *one way* e *two way* na análise estatística. **Resultados:** As sessões promoveram HPE sistólica. Em VEX, essas reduções foram descritivamente maiores dos 30 aos 60 minutos de recuperação, mas sem diferenças significantes com todas as outras sessões. A HPE diastólica ocorreu apenas aos 30, 40 e 60 minutos em VEX, enquanto que em EX ocorreu em todos os momentos. Não houve diferença significativa entre as sessões para a HPE diastólica. **Conclusão:** Ingerir uma dose de vinho tinto antes de uma sessão de exercício promove discreta e não significativa potencialização da HPE sistólica.

DESCRIPTORIOS

Vinho. Hipotensão Pós-Exercício. Hipertensão.

ABSTRACT

Objective: To evaluate whether the intake of red wine enhances post-exercise hypotension (PEH). **Material and Methods:** fifteen hypertensive individuals performed *washout* for 24 hours from polyphenols and red wine before four sessions: two with physical exercise and intake of red wine (EW) or placebo (EP); only exercise (Ex), and control session (Ctrl) without exercise or intake of red wine/placebo. The exercises lasted 60 minutes, with intensity between 60 to 80% of maximum heart rate. Blood pressure was measured in rest and for 60 minutes post-exercise, every 10 minutes. Red wine (Marcus Jaimes®, Bento Gonçalves, RS, Brazil) was ingested (100ml) 30 minutes before exercise. One-way, two-way and repeated measures ANOVA were used for the statistical analysis. **Results:** the sessions promoted systolic PEH. In EW, this reduction in blood pressure was descriptively higher from 30 to 60 minutes of recovery, but with no significant differences compared to the other sessions. Diastolic PEH occurred only after 30, 40 and 60 minutes in EW, while it was constant in the Ex session. No significant difference was found for diastolic PEH between sessions. **Conclusion:** The intake a single dose of red wine before one session of exercise promotes mild but non-significant potentiation of PEH.

DESCRIPTORS

Wine. Post-Exercise Hypotension. Hypertension.

- 1 Mestranda em Educação Física pelo Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB, João Pessoa/PB, Brasil.
- 2 Fisioterapeuta. Pesquisadora no Laboratório de Estudos em Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e à Saúde - UFPB, João Pessoa/PB, Brasil.
- 3 Graduando em Educação Física da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Integrante do Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e à Saúde (LETFADS/UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.
- 4 Doutoranda em Ciências da Nutrição na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.
- 5 Professor Doutor do Curso de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Coordenador do Laboratório de Estudos em Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e à Saúde (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

O exercício físico tem sido adotado como medida terapêutica por reduzir os níveis de pressão arterial provocando um fenômeno conhecido como hipotensão pós-exercício (HPE), podendo esta redução perdurar por até 22 horas após uma única sessão de exercício¹. Adicionalmente, evidências demonstram que alimentos como chocolate², chá verde^{3,4} e uva, seja em forma de suco⁵ ou vinho tinto^{6,7} reduzem a pressão arterial de repouso.

O vinho tinto é rico em polifenóis como resveratrol, catequinas e proantocianidinas⁸ que atuam na eliminação de radicais livres, modulando a atividade de enzimas antioxidantes⁹. O consumo moderado do vinho tinto tem sido utilizado na prevenção de doenças cardiovasculares, pois seus componentes fenólicos inibem a oxidação do colesterol LDL in vitro¹⁰, melhoram a expressão de óxido nítrico (NO) no endotélio¹¹, bem como inibe a síntese de endotelina-1¹², o que acarreta em redução dos valores pressóricos em hipertensos¹³.

Estudos têm mostrado resultados benéficos da prática do exercício físico ou da ingestão de vinho tinto sobre a pressão arterial, porém são analisados enquanto tratamento de maneira isolada^{14,13}. Apenas Soares Filho et al.¹⁵ observaram redução da pressão arterial sistólica de ratos espontaneamente hipertensos quando houve administração de vinho tinto associado à prática do exercício físico durante 10 semanas. Entretanto, até onde sabemos, ainda não são conhecidos estudos em humanos que associem o efeito agudo da prática do exercício físico e a ingestão de vinho tinto na magnitude da HPE.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar se a ingestão de uma dose única de vinho tinto combinado com a prática de exercício físico seria capaz de potencializar os valores da HPE em hipertensos.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra: participaram 15 voluntários (49,0±1,2 anos) clinicamente diagnosticados como hipertensos seguindo as VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial¹⁶, de ambos os gêneros (três homens), previamente sedentários e em uso de terapia medicamentosa. O projeto foi previamente aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos do Hospital Universitário Lauro Wanderley, sob protocolo nº625/10. Todos os sujeitos foram solicitados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Desenho de Estudo: trata-se de ensaio clínico randomizado e duplo cego. Foram realizadas três

sessões experimentais com a execução de exercício aeróbio: 1) com ingestão de vinho tinto (VEX); 2) com ingestão de placebo (PEX); 3) apenas exercício (EX). Adicionalmente, foi realizada um procedimento no qual os voluntários não ingeriam vinho tinto/placebo e não praticavam o exercício físico (CONT). As sessões foram realizadas em ordem randômica obtida no site www.randomizer.org. A pressão arterial (PA) foi medida em repouso e durante um período de recuperação de 60 minutos após o exercício. A frequência cardíaca (FC) foi mensurada após o período de repouso e ao longo de 60 minutos de exercício físico. Foi adotado o mesmo procedimento para o procedimento controle sem exercício nos momentos equivalentes aos que seriam do exercício.

Adaptação ao protocolo de exercício: os voluntários realizaram de três a cinco sessões de adaptação com intervalo de pelo menos 24 horas até conseguirem manter-se caminhando por 60 minutos a uma intensidade mínima de 60% da frequência cardíaca máxima (FCM).

Protocolo de exercício: voluntários realizaram três sessões de exercício aeróbio com duração de 60 minutos em uma bicicleta ergométrica (Moviment®, modelo Perform V3), com intensidade entre 60 e 80% da FCM. Para a determinação da zona de frequência cardíaca foi adotado o protocolo proposto por Karvonen et al.¹⁷. Para determinar a FCM, foi utilizada a equação proposta por Bruce et al.¹⁸

Os sujeitos foram instrumentados com o monitor da marca Polar, modelo RS800CX (Polar Electro® Oy, Kempele, Finland) e permaneceram sentados por 10 minutos antes da realização do exercício para que ao final desse período fosse mensurada a frequência cardíaca de repouso (FCR). Para garantir que os sujeitos realizassem o exercício dentro da zona de frequência cardíaca prescrita foi realizada monitoração a cada 10 minutos ao longo de todo o exercício e, caso fosse necessário, a intensidade da bicicleta era ajustada para que a FC se mantivesse dentro da zona alvo de treinamento estipulada. A escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) de Borg¹⁹ com índices de 6 a 20 também foi utilizada para controle da intensidade do exercício físico. Por meio dessa escala os participantes indicavam em qual grau de dificuldade eles se apresentavam em cada momento, sendo o relato de 11 a 13 considerado como sendo de intensidade moderada.

Protocolo de suplementação: foram administrados 100 ml de vinho tinto seco da marca Marcus Jaimés® (Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul), elaborado com uvas viníferas da variedade Tannat, originária do Sul da França, com 12% de teor alcoólico. O suco de uva artificial da marca Tang® (Chicago, EUA)

foi utilizado como placebo. Os participantes ingeriram o vinho tinto ou o placebo 30 minutos antes das sessões experimentais e permaneceram em repouso até o início das mesmas. Foram orientados a não ingerir alimentos fontes de polifenóis durante um período de 24 horas antes de cada sessão.

Mensuração da pressão arterial: foi mensurada em repouso, imediatamente ao final do exercício, e a cada 10 minutos durante o período de recuperação (60 minutos). Foi medida pelo método auscultatório utilizando esfigmomanômetro aneróide da marca *Welch Allyn* (WELCH ALLYN INC, Nova York, EUA) previamente calibrado contra uma coluna de mercúrio seguindo as VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial¹⁶.

Análise estatística: os dados estão apresentados como média e erro padrão da média. Inicialmente os dados foram testados quanto à normalidade e homogeneidade pelos testes de Kolmogorov-Smirnoff e Levene. Em seguida, foram aplicados os testes ANOVA de uma via para comparação das condições basais nos quatro dias de procedimentos; ANOVA de duas vias para avaliar a interação entre as sessões e os momentos de medida; ANOVA para medidas repetidas para comparar os momentos de medida da mesma sessão. Foi usado o software Graphpad Prism, versão 5.03 (Califórnia, EUA), adotando-se significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

O estado hemodinâmico nos momentos que antecederam cada procedimento experimental está apresentado na tabela 1. Os voluntários eram hipertensos de grau I com níveis pressóricos controlados, adultos ($49,0 \pm 1,2$ anos) e com sobrepeso

ou obesidade de grau I ($IMC = 32,6 \pm 5,2$ kg/m²). Os voluntários utilizavam anti-hipertensivos pertencentes às classes dos antagonistas dos receptores de angiotensina e inibidores da enzima conversora de angiotensina. Os hipertensos mostraram similaridades para todas as variáveis analisadas previamente a todos os procedimentos.

Os valores de FC nas sessões experimentais podem ser observados na figura 1. Nas sessões EX, PEX e VEX a FC esteve significativamente maior dos 10 aos 60 minutos de exercício em relação ao repouso ($p < 0,05$). Os voluntários praticaram o exercício físico com FC similar entre as sessões experimentais ($p > 0,05$). O exercício foi realizado com intensidade predominantemente leve conforme percentuais da FCM observados em PEX (entre 35 ± 5 a $55 \pm 4\%$), EX (34 ± 4 a $47 \pm 5\%$), e VEX (de 31 ± 6 a $40 \pm 6\%$).

Em relação aos índices de PSE, os hipertensos realizaram o exercício com intensidade de leve a moderada como observado na sessão PEX (de $9,5 \pm 0,7$ a $12,7 \pm 0,3$), EX (de $10,4 \pm 0,5$ a $14 \pm 0,3$), e VEX (de $9,5 \pm 0,1$ a $12,7 \pm 0,3$). Não foram observadas diferenças significantes entre as sessões experimentais para a PSE ($p > 0,05$).

Os valores pressóricos sistólicos e diastólicos no repouso e durante os 60 minutos de recuperação pós-exercício estão apresentados na figura 2. Observou-se redução da pressão arterial sistólica (PAS) nas sessões VEX ($p = 0,001$) e EX ($p = 0,008$) dos 30 aos 60 minutos pós-exercício de recuperação comparados ao repouso, e na sessão CONT dos 10 ($p = 0,002$) aos 30 minutos ($p = 0,002$) pós exercício de medida pós-exercício comparados ao repouso. No entanto, não foram encontradas diferenças significantes entre as sessões para a PAS ($p > 0,05$). Quanto à pressão arterial diastólica (PAD), nenhuma das sessões demonstrou alteração significativa

Tabela 1. Características basais dos voluntários do estudo.

	VEX (n=15)	PEX (n=14)	EX (n=13)	CONT (n=15)	p
PASR (mmHg)	127,1 \pm 4,7	123,0 \pm 5,4	119,4 \pm 4,5	121,6 \pm 3,1	0,51
PADR (mmHg)	80,0 \pm 2,7	79,0 \pm 3,6	79,2 \pm 4,1	79,2 \pm 2,7	0,97
FCR (bpm)	81,6 \pm 4,2	77,7 \pm 3,4	80,9 \pm 3,6	85,6 \pm 2,2	0,46
FCM (bpm)	179 \pm 5,5	183,4 \pm 5,9	170,4 \pm 1,3	170,9 \pm 1,2	0,11
FC60% (bpm)	140 \pm 4,1	137 \pm 4,7	134,5 \pm 1,7	136,8 \pm 1,1	0,74
FC80% (bpm)	159,5 \pm 4,7	160,2 \pm 5,0	154,0 \pm 1,4	153,8 \pm 1,0	0,48

PASR, pressão arterial sistólica de repouso; PADR, pressão arterial diastólica de repouso; FCR, frequência cardíaca de repouso; FCM, frequência cardíaca máxima; FC60%, frequência cardíaca de treino a 60% da FCM; FC80%, frequência cardíaca de treino a 80% da FCM. Dados expressos como média \pm erro padrão. Foi utilizado o teste ANOVA one way. $p < 0,05$.

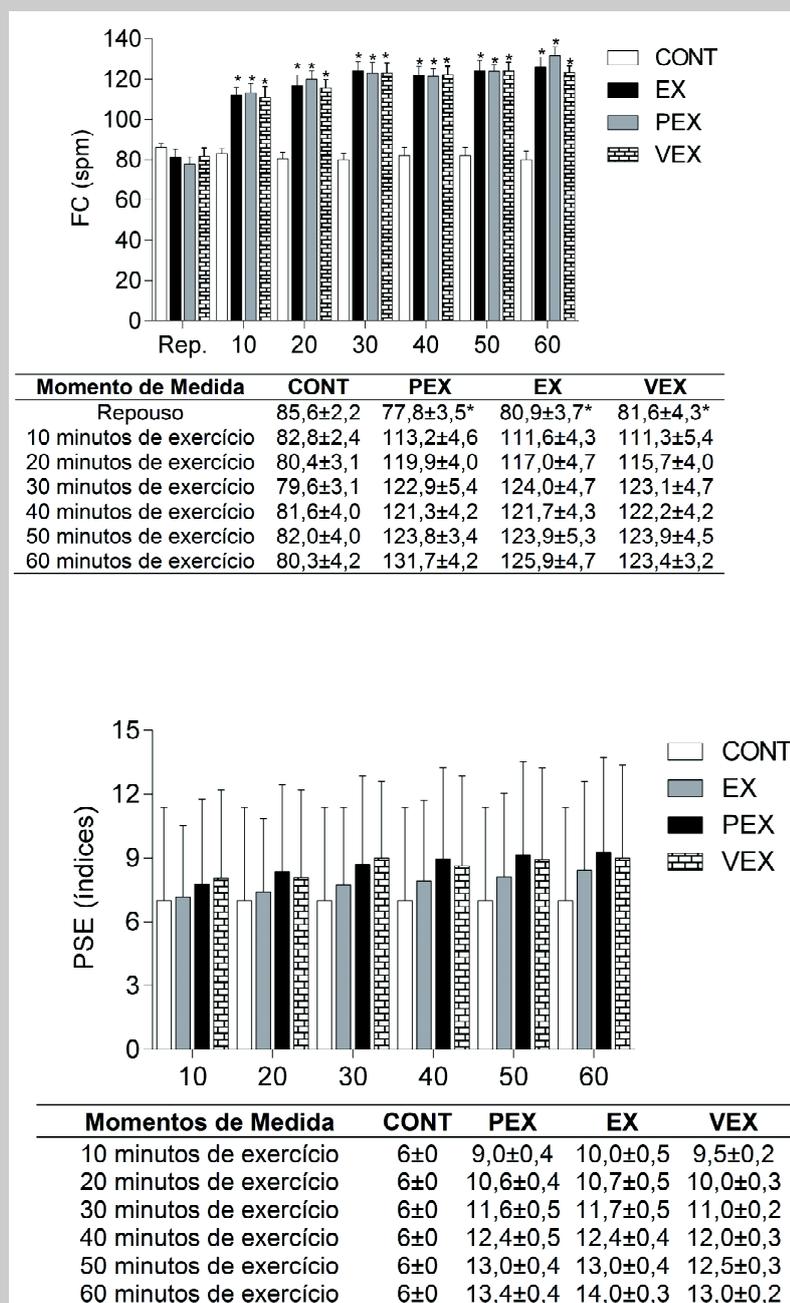


Figura 1. Valores de frequência cardíaca (FC) no repouso e durante 60 minutos de exercício físico. Índices de percepção subjetiva de esforço (PSE) durante 60 minutos de exercício físico. Dados estão representados como média e erro-padrão. *diferença entre o momento de medida com o repouso, $p < 0,05$.

quando comparados os momentos de recuperação com o repouso ($p > 0,05$). A comparação entre as sessões também não apresentou diferença significativa para os valores de PAD ($p > 0,05$).

A magnitude da HPE sistólica e diastólica está apresentada na figura 3. Todas as sessões experimentais resultaram em redução da PAS em relação aos valores basais. Porém, as sessões VEX e EX promoveram

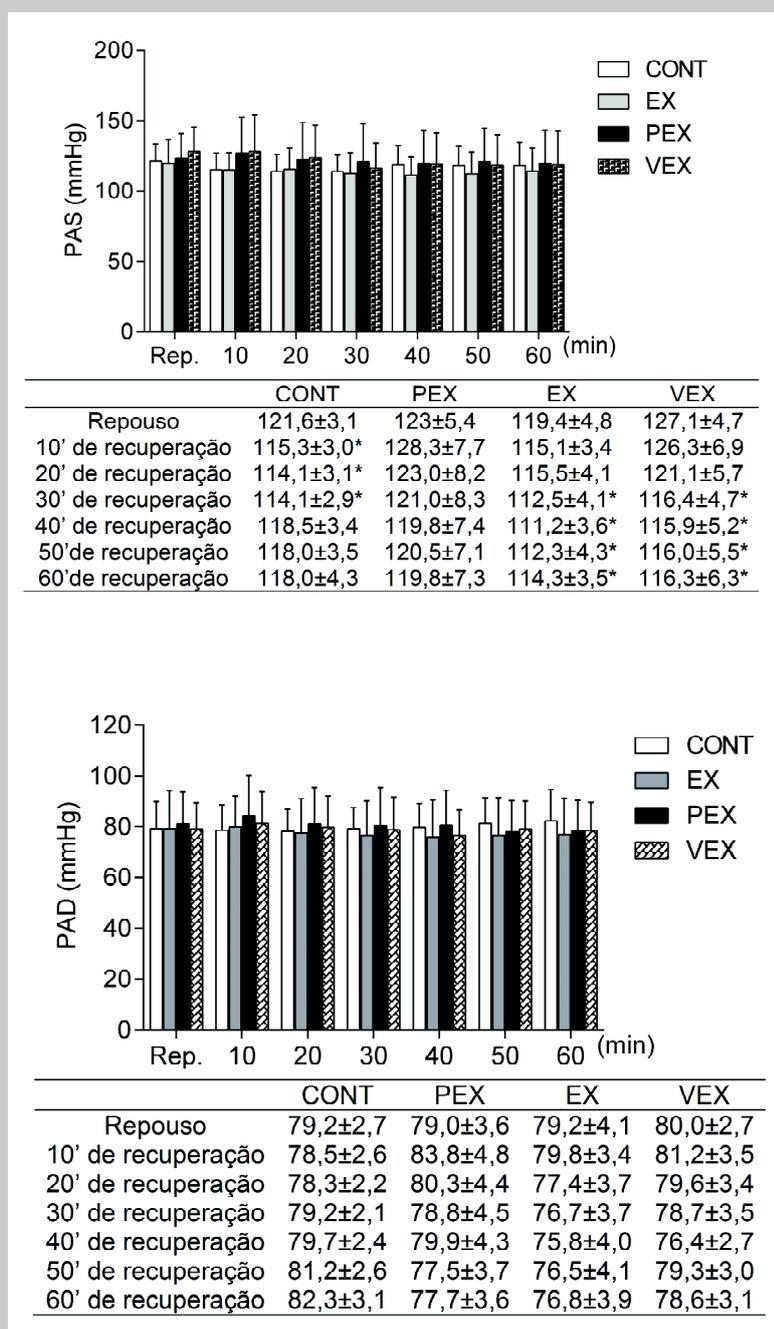
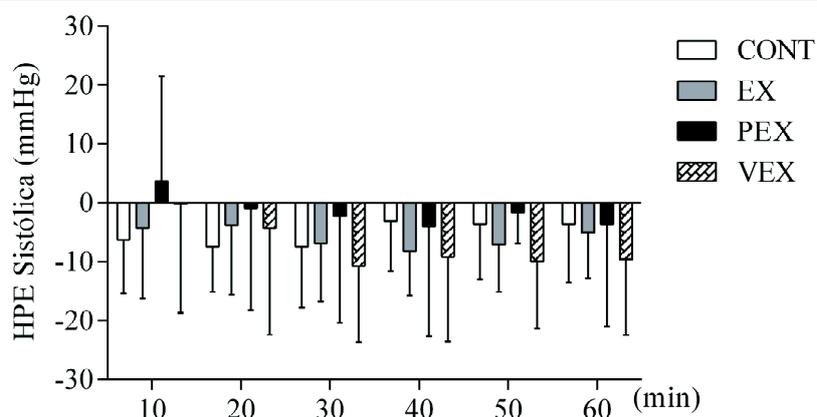


Figura 2. Comportamento da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) nos períodos de repouso e 60 minutos de recuperação pós-exercício nas sessões experimentais. Dados estão apresentados como média ± erro-padrão. *diferença entre o momento de medida e o repouso para $p < 0,05$.

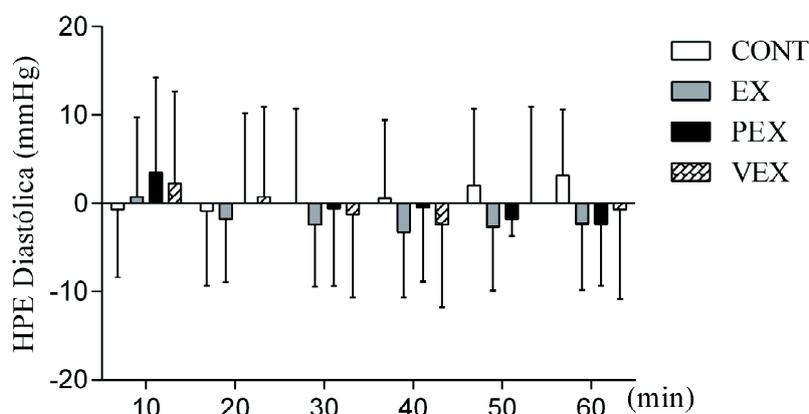
magnitudes descritivamente maiores de HPE sistólica dos 30 aos 60 minutos de recuperação, mas sem diferenças entre estes dois procedimentos.

Quanto à HPE diastólica, a sessão VEX e EX

promoveram diminuições descritivas da PAD dos 10 aos 60 minutos de recuperação pós-exercício. Não foram observadas diferenças significantes entre as sessões experimentais para a HPE diastólica ($p > 0,05$).



	CONT	PEX	EX	VEX
10 minutos	-6,3±2,3	3,7±4,8	-4,3±3,3	-0,1±4,8
20 minutos	-7,5±2,0	-1,0±4,6	-3,8±3,3	-4,3±4,7
30 minutos	-7,5±2,7	-2,3±4,8	-6,9±2,8	-10,7±3,5
40 minutos	-3,1±2,2	-4,0±5,0	-8,2±2,1	-9,2±3,7
50 minutos	-3,6±2,4	-1,6±5,3	-7,1±2,2	-9,9±3,0
60 minutos	-3,6±2,6	-3,6±4,6	-5,1±2,1	-9,6±3,3



	CONT	PEX	EX	VEX
10 minutos	-0,7±2,0	3,5±2,9	-0,7±2,5	2,2±2,7
20 minutos	-0,9±2,2	0,0±2,7	-1,8±2,0	0,7±2,6
30 minutos	0,0±2,8	-0,6±2,3	-2,5±1,9	-5,6±4,9
40 minutos	0,5±2,3	-0,5±2,2	-3,3±2,1	-2,5±2,4
50 minutos	2,0±2,2	-1,8±1,9	-2,7±2,0	0,0±2,8
60 minutos	3,1±1,9	-2,4±1,9	-2,4±1,0	-0,7±2,6

Figura 3. Magnitude da HPE sistólica e diastólica dos 10 aos 60 minutos de recuperação pós-exercício. Dados estão apresentados como média \pm erro-padrão.

DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que a ingestão de 100 mL de vinho tinto 30 minutos antes de uma sessão de exercício aeróbio promoveu uma maior redução pressórica sistólica pós-exercício em termos descritivos de até $-10,7 \pm 3,5$ mmHg, e diastólica de até $-5,6 \pm 4,9$ mmHg em relação a sessões de exercício sem a ingestão prévia de vinho tinto, o que representa uma diferença clinicamente importante. Porém, esta interessante maior redução não foi estatisticamente significativa.

Como, até onde sabemos, o presente estudo é pioneiro, não existem dados na literatura que possam servir de comparação. Entretanto, Barden et al.²⁰ ao monitorarem a pressão arterial por 24 horas demonstraram redução da pressão arterial sistólica e diastólica nas primeiras 4 horas após a ingestão de dose única de vinho tinto alcoolizado (375 mL) em homens normotensos, sendo que neste estudo não houve a prática de exercício.

A discreta, mas não significativa diminuição da pressão sistólica pós exercício observada no nosso estudo, promovida pelo vinho tinto pode ser explicada pelo tamanho amostral ainda insuficiente para que a diferença descritiva encontrada tome proporções significativas. Diebolt et al.²¹ demonstraram que a administração de polifenóis do vinho tinto (20 mg/kg), em um curto período de intervenção (sete dias), reduziu a pressão arterial sistólica em repouso de ratos normotensos. Em contrapartida, Botden et al.²² verificaram que a ingestão de diferentes quantidades de polifenóis do vinho tinto (280 e 560 mg) por quatro semanas não foi capaz de reduzir a pressão arterial em indivíduos hipertensos ou pré-hipertensos. Corroborando com esses dados, Balis et al.²³ verificaram que a ingestão do extrato a partir do vinho tinto (24,2 mg/kg/dia), o qual continha 24172mg/l de polifenóis, durante três semanas, não reduziu a pressão arterial de repouso em ratos normotensos ou em espontaneamente hipertensos. Confrontando os dados de nosso estudo com esta atual situação, tanto a necessidade de repetição do protocolo experimental com maior tamanho amostral, quanto a controvérsia em relação aos dados prévios denotam a necessidade de mais estudos para que melhor se determine a eficácia do vinho tinto ou seus compostos para promover redução tanto da pressão arterial de repouso quanto potencialização da HPE.

Para obtenção de benefícios cardiovasculares, as VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial¹⁶ recomendam que homens e mulheres façam ingestão de 300 e 150 ml de vinho tinto/dia respectivamente.

Ressalta-se que nos estudos citados anteriormente que avaliaram o efeito da ingestão de vinho na pressão arterial, utilizou-se um volume de 200 a 300ml de vinho tinto alcoolizado ou dealcoolizado. Todavia, em nosso estudo os hipertensos ingeriram apenas 100ml de vinho tinto e ainda observamos um discreto aumento da HPE. Sendo assim, os dados deste estudo mostram que investigações futuras devem ser realizadas para se confirmar a possibilidade de que a ingestão prévia de vinho tinto possa aumentar a HPE, além de contar com um tamanho amostral maior, testar também doses maiores de vinho tinto.

Se por um lado, até onde sabemos, este é o primeiro trabalho onde avaliou a associação de vinho tinto e exercício com humanos, em modelo animal¹⁵ esta associação já foi avaliada. Os autores demonstraram que a ingestão moderada de vinho tinto (3,715 ml/kg/dia) associado ao exercício aeróbio durante 10 semanas promoveu redução da pressão arterial sistólica em ratos espontaneamente hipertensos. Esse resultado também foi verificado no grupo que consumiu apenas o vinho tinto ($-5,72 \pm 5,97$ mmHg; $p=0,03$) e naquele que realizou o exercício aeróbio de forma isolada ($-22,45 \pm 6,37$ mmHg; $p<0,001$). No entanto, o grupo que ingeriu vinho tinto associado ao exercício aeróbio apresentou uma maior redução dos valores pressóricos ($-25,05 \pm 5,85$ mmHg; $p<0,001$). Mas deve ser notado que estes autores avaliaram a pressão arterial de repouso e não a HPE tal como foi feito no presente estudo.

Tomados em conjunto, os dados deste estudo mostraram que existe a possibilidade de que a ingestão de vinho tinto pode aprimorar a HPE sistólica, mas os presentes dados ainda são modestos para se demonstrar estatisticamente este efeito.

CONCLUSÃO

A ingestão prévia de vinho tinto (100ml) a uma sessão de exercício físico aeróbio promove uma discreta diminuição da pressão arterial sistólica e diastólica, mas sem potencializar a HPE em relação a uma sessão de exercício sem a ingestão prévia de vinho. Entretanto, a adoção de um maior tamanho amostral, bem como a realização de outros estudos adotando doses diferentes de vinho tinto, e maiores que as adotadas neste estudo são encaminhamentos que podem ser extraídos deste estudo para que investigações futuras melhor determinem se a associação destas duas medidas (nutricional e exercício físico), se somam no tratamento anti-hipertensivo.

REFERÊNCIAS

1. Brandão Rondon MUP, Alves MJNN, Braga AMFW, Teixeira OTUN, Barretto ACP, Krieger EM, et al. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. *J Am Coll Cardiol*. 2002 Feb 20;39(4):676–82.
2. Yang Y, Chan SW, Hu M, Walden R, Tomlinson B. Effects of some common food constituents on cardiovascular disease. *ISRN Cardiol*. 2011 Jan;2011:397136.
3. Cabrera C, Artacho R, Giménez R. Beneficial effects of green tea—a review. *J Am Coll Nutr*. 2006; 25(2): 79–99.
4. Bogdanski P, Suliburska J, Szulinska M, Stepien M, Pupek-Musialik D, Jablęcka A. Green tea extract reduces blood pressure, inflammatory biomarkers, and oxidative stress and improves parameters associated with insulin resistance in obese, hypertensive patients. *Nutr Res Elsevier Inc*. 2012 Jun; 32(6):421–7.
5. Dohadwala MM, Hamburg NM, Holbrook M, Kim BH, Duess M, Levit A, et al. Effects of Concord grape juice on ambulatory blood pressure in prehypertension and stage 1 hypertension 1 – 3. *Am J Clin Nutr*. 2010; 92:1052–1059.
6. Münchberg U, Anwar A, Mecklenburg S, Jacob C. Polysulfides as biologically active ingredients of garlic. *Org Biomol Chem*. 2007;5(10):1505–18.
7. Park YK, Lee SH, Park E, Kim J, Kang. M-H. Changes in Antioxidant Status, Blood Pressure, and Lymphocyte DNA Damage from Grape Juice Supplementation. *Ann N Y Acad Sci*. 2009;1171:385–90.
8. Pataki T, Bak I, Kovacs P, Bagchi D, Das DK, Tosaki A. Grape seed proanthocyanidins improved cardiac recovery during reperfusion after ischemia in isolated rat hearts 1-3. *Am J Clin Nutr*. 2002 May;75(5):894–9.
9. Dohadwala MM, Vita JA. Grapes and Cardiovascular Disease 1 – 3. *J Nutr*. 2009;139(9):1788S–1793S.
10. Caccetta RA, Croft KD, Beilin LJ, Puddey IB. Ingestion of red wine significantly increases plasma phenolic acid concentrations but does not acutely affect ex vivo lipoprotein oxidizability 1-3. *Am J Clin Nutr*. 2000;71:67–74.
11. Wallerath T, Poleo D, Li H, Förstermann U. Red wine increases the expression of human endothelial nitric oxide synthase. *J Am Coll Cardiol*. 2003 Feb;41(3):471–8.
12. Corder R, Douthwaite J a, Lees DM, Khan NQ, Viseu Dos Santos a C, Wood EG, et al. Endothelin-1 synthesis reduced by red wine. *Nature*. 2001;414(6866):863–4.
13. Giehl MR, Weber SM DB, Laflor CM, Weber B. Eficácia dos flavonóides da uva, vinho tinto e suco de uva tinto na prevenção e no tratamento secundário da aterosclerose. *Sci Med (Porto Alegre)*. 2007;17(3):145–55.
14. Monteiro M de F, Filho DCS. Exercício físico e o controle da pressão arterial. *Rev Bras Med Esporte*. 2004;10(6):513–6.
15. Filho PRS, Castro I, Stahlschmidt A. Efeito do Vinho Tinto Associado ao Exercício Físico no Sistema Cardiovascular de Ratos Espontaneamente Hipertensos. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(4):277–83.
16. SBC, SBN S. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Rev Bras Hipertens*. 2010;17(1):1–64.
17. Karvonen MJ, Kental E, Mustala O. The effects of on heart rate a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn*. 1957;35:307–15.
18. Bruce RA, Fisher LD, Cooper MN, Gey. G O. Separation of Effects of Cardiovascular Disease and Age on Ventricular Function with Maximal Exercise. *Am J Cardiol*. 1974; 34(7):757–63.
19. Borg GAV NB. Perceived exertion. In: JH W, editor. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. New York: Academic Press; 1974. p. 131–53.
20. Barden AE, Croft KD, Beilin LJ, Phillips M, Ledowski T, Puddey IB. Acute effects of red wine on cytochrome P450 eicosanoids and blood pressure in men. *J Hypertens*. 2013 Nov; 31(11):2195–202.
21. Diebolt M, Bucher B, Andriantsitohaina R. Wine Polyphenols Decrease Blood Pressure, Improve NO Vasodilatation, and Induce Gene Expression. *Hypertension*. 2001 Aug 1;38(2):159–65.
22. Botden IPG, Draijer R, Westerhof BE, Rutten JHW, Langendonk JG, Sijbrands EJG, et al. Red wine polyphenols do not lower peripheral or central blood pressure in high normal blood pressure and hypertension. *Am J Hypertens*. 2012 Jun;25(6):718–23.
23. Bališ P, Púzserová A, Slezák P, Šestáková N, Ová OPŮ. Short-Term Administration of Alibernet Red Wine Extract Failed To Affect Blood Pressure and To Improve Endothelial Function in Young Normotensive and Spontaneously Hypertensive Rats. *Physiol Res*. 2013;62:631–41.

Correspondência

Alexandre Sergio Silva
 Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências da
 Saúde - Campus I. Cidade Universitária
 CEP:58059-900
 João Pessoa - Paraíba – Brasil

E-mail: alexandresergiosilva@yahoo.com.br