



EFFECT OF A MULTIFUNCTIONAL EXERCISE SESSION ON THE RESPONSE OF BLOOD PRESSURE IN ELDERLY HYPERTENSIVE AND NORMOTENSIVES

 www.ajst.science/article/effect-of-a-multifunctional-exercise-session-on-the-response-of-blood-pressure-in-elderly-hypertensive-and-standards/
Andrigo Zaar

Leandro Bezerra de Souza¹, Bruno Teixeira Barbosa^{1,2}, Mazureik Cavalcanti Gouveia¹, Carlos Eduardo da Silva Rodrigues¹, Jessyka Bruna da Silva Rodrigues¹, Cayo Luccas Lacerda Pinheiro¹, Ana Cristina Oliveira Marques¹, Taís Feitosa da Silva¹, Jennifer Ariely Sales Suassuna¹

¹Departamento de Educação Física, Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). João Pessoa-PB. Brasil.

²Grupo de Estudos do Exercício Físico Aplicado à Saúde (GEEFAS). João Pessoa-PB. Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito de uma sessão de exercício multifuncional na resposta aguda da pressão arterial em idosos hipertensos e normotensos. **Métodos:** Participaram do estudo 13 idosos hipertensos e normotensos (com idade de $61,8 \pm 7,56$ anos; Massa corporal $67,15 \pm 9,57$ Kg; índice de massa corporal – IMC de $26,9 \pm 3,2$ Kg/cm²). Os voluntários realizaram ambas as sessões de exercício e controle. Foram realizadas medidas pressão arterial (PA), atividade autonômica cardíaca (AAC) e frequência cardíaca (FC) nos momentos de repouso, durante e pós exercício por um período de 60 minutos. Os dados foram analisados quanto a normalidade e homogeneidade, e foi realizada análise de variância para as variáveis estudadas, sendo utilizado o software SPSS 20.0. **Resultados:** Foi encontrada uma redução significativa da PAS na sessão experimental nos momentos 40 minutos de ($p=0,049$) e 60 minutos de ($p=0,045$) após o exercício; quando comparada a PAS entre sessões, a sessão experimental promoveu maior redução nos momentos 40 e 60 minutos ($p=0,023$); não foram observadas alterações para PAD. **Conclusão:** Uma sessão de exercício multifuncional é capaz de promover redução da PAS em idosos hipertensos e normotensos. Novos estudos são recomendados para maiores esclarecimentos deste fenômeno.

Palavras Chave: Hipotensão pós exercício; hipertensão; idosos; Exercícios

INTRODUÇÃO

A redução da pressão arterial, após o exercício físico, a níveis abaixo daqueles encontrados na condição de repouso, é conhecida como Hipotensão Pós Exercício (HPE) (KENNEY; SEALS, 1993; BRUM; NEGRÃO, 2004; POLITO, 2010; VELOSO et al., 2010). Tal fenômeno, torna o exercício quando praticado regularmente uma intervenção não farmacológica, sendo utilizado como adjuvante no tratamento e controle da hipertensão (KENNEY; SEALS, 1993; PAPPACHAN et al., 2011; LATERZA et al., 2007; PONTES JÚNIOR et al., 2010).

A HPE tem sido analisada a partir de sessões de diversos exercícios físicos em vários grupos: através de corrida aquática (PONTES et al., 2008), esteira ergométrica (TAYLOR-TOLBERT et al., 2000) e cicloergometro (BRANDÃO RONDON et al., 2002). Tanto exercícios aeróbios quanto resistidos são recomendados em busca de uma melhor resposta hipotensiva (ABDELAAL; MOHAMAD, 2014; (DASGUPTA et al., 2014; CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; KENNEY; SEALS, 1993; (POLITO, 2010; DIVISÓN, 2016; CARVALHO et al., 2015; BERMUDES et al., 2004). Além disso, a intensidade e a duração do exercício podem influenciar no tempo da HPE (POLITO et al., 2009; HALLIWILL, 2001). Os exercícios moderados, dinâmicos e com utilização de maior massa muscular demonstram resultados de HPE satisfatórios (HALLIWILL, 2001; CASONATTO; POLITO, 2009). No entanto, exercícios concorrentes e/ou combinados, podem otimizar tanto a magnitude quanto a duração da HPE quando comparados aos exercícios aeróbios e resistidos (CUNHA et al., 2013).

Diferentemente dos treinamentos resistidos, o treinamento funcional também conhecido como multifuncional ou híbrido trabalha a musculatura de forma mais harmônica e integrada, utilizando grandes grupos musculares (RESENDE-NETO et al., 2016; ELIAS, 2015; LIU et al., 2014). Trazendo características aeróbias, resistidas e cíclicas, gerando melhorias satisfatórias em relação as atividades da vida diária, flexibilidade, fortalecimento e equilíbrio (LIU et al., 2014; (RESENDE-NETO et al., 2016; (EVANGELISTA et al., 2016; EVANGELISTA, 2014; LUSTOSA et al., 2010; ANDERSSEN; LOHNE-SEILER, 2013; LEAL; BORGES; FONSECA, 2009; GAUCHE et al., 2017; MC et al., 2006). Possivelmente devido suas características, os exercícios funcionais podem ser eficazes para uma boa resposta hipotensora, como demonstram estudos (CORREIA LIMA et al., 2017; (BOTELHO; ALKMIM; NUNES, 2012; BOTELHO et al., 2011).

Mesmo diante de algumas evidências sobre a resposta hipotensora no exercício multifuncional em idosos, a diversidade entre os exercícios utilizados, bem como as capacidades físicas abordadas não nos permitem maiores inferências. Diante disso, o objetivo desse estudo é avaliar o efeito de uma sessão de exercício multifuncional na resposta aguda da pressão arterial em idosos hipertensos e normotensos.

MÉTODOS

Participantes

O presente estudo caracteriza-se como ensaio clínico controlado de caráter descritivo, comparativo e transversal (ROUQUARYROL, 1999; (LIMA-COSTA; PEIXOTO; GIATTI, 2004). Participaram da amostra 13 idosos, de ambos os gêneros (sendo 9 mulheres), com idade de 62 ± 8 anos; massa corporal $67,2 \pm 9,6$ Kg; IMC de $26,9 \pm 3,2$ Kg/m² selecionados por procedimento não probabilístico por conveniência, e recrutados através de mídias digitais e/ou pessoalmente em espaços públicos. Os participantes não podiam estar fazendo uso de fármacos betabloqueadores ou bloqueadores dos canais de cálcio, não tabagistas, e relataram não possuir doenças osteomioarticulares.

A pesquisa seguiu a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012) e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário de João Pessoa – UNIPE com N° CAAE 55901316.1.0000.51.76, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

Procedimento para coleta de Dados

Os indivíduos foram convidados a comparecer ao Centro Universitário de João Pessoa (UNIPE) para a realização das avaliações e anamnese. Ao chegarem na Instituição foram direcionados ao Laboratório de Avaliação Física (LAF), onde foram esclarecidos quanto aos objetivos, eventuais riscos, benefícios da pesquisa. Assinaram TCLE e responderam ao Questionário de Nível de Atividade Física (IPAQ), realizaram a Análise da Composição Corporal (ACC). após as avaliações os indivíduos foram randomizados quanto aos procedimentos: treinamento funcional e controle.

Antes de serem submetidos ao protocolo experimental, os indivíduos foram direcionados à quadra externa da Instituição, ambiente ao ar livre no período entre 16h às 18h. Para a realização do protocolo controle, os participantes foram direcionados para área externa do LAF, foram posicionados sentados em cadeiras confortáveis, ambiente ao ar livre, coberto e ventilado.

Os dois protocolos foram realizados em dias não consecutivos com intervalo mínimo de 48h entre os protocolos seguindo as recomendações da (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009).

Análise da Composição Corporal

Para a realização da ACC, foi utilizado o InBody 720, com tecnologia Bioimpedância Segmentar Direta, método rápido e não invasivo, que realiza com precisão as medições de cada segmento corporal, quatro membros e o tronco. Todos os participantes foram orientados a permanecerem por no mínimo quatro horas em jejum de água e alimento, seguindo o protocolo estabelecido pelo fabricante. De acordo com as especificações técnicas, podem ser analisados indivíduos com idades entre 6 – 99 anos com peso corpóreo de 10 – 250kg (ANN L GIBSON, JASON C HOLMES, RICHARD L DESAUTELS, LYNDSEY B EDMONDS, 2008).

Questionário de Nível de Atividade Física

Foi utilizado o IPAQ para analisar o nível de atividade física dos participantes, questionário que possui sete perguntas, onde classifica o indivíduo como ativo ou não, dependendo das atividades da vida diária que exercem, como caminhada, tarefas domésticas e lazer. As

respostas geram um escore, que determina se o indivíduo exerce atividades vigorosas e intensas, leve ou moderadas, bem como a inatividade física do participante (MATSUDO et al., 2001).

Medidas de Pressão Arterial

Em ambos os procedimentos, os participantes foram submetidos a um repouso de 10 minutos sentados, antes de qualquer verificação de PA, onde descrevemos como sendo PA_{repouso} . Foi verificada a PA em vários momentos, durante o exercício, imediatamente após o exercício e na recuperação, esse último momento totalizou um período de uma hora.

As Medidas de PA foram verificadas conforme os critérios regulamentados pela (BRASILEIRA; CARDIOLOGIA, 2016) através do método auscultatório, e foi utilizado esfigmomanômetro aneróide (BAIA, 2010).

Medidas da Frequência Cardíaca e Percepção Subjetiva de Esforço

A zona da frequência cardíaca foi determinada através da equação proposta por (KARVONEN; KENTALA; MUSTALA, 1957) e monitoramos os participantes com uma cinta cardíaca Atrio, modelo ES055 conectada a um smartphone por bluetooth ligado ao Cardiomood App HRV com precisão de uma sístole por minuto.

Todos os participantes permaneceram sentados por 10 minutos antes da realização do exercício. O menor valor da Frequência Cardíaca registrada neste período foi considerada Frequência Cardíaca de Repouso e a partir daí, foi realizado o cálculo.

A FC foi monitorada a cada 10 minutos, garantindo assim que os indivíduos se mantivessem dentro da zona alvo de segurança. Também foi adotada a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço – PSE (NOBLE, 1974). Durante o exercício, a PSE era questionada sempre após a medida de FC.

Atividade Autonômica Cardíaca

Foi utilizado o aplicativo CardioMood App HRV para a Análise da AAC, compatível com smartphones conectados por bluetooth a uma cinta Cardíaca Atrio ES055 (FÉLIX et al., 2016). Foram processados dados relativos ao balanço autonômico de Baixa Frequência/Alta Frequência – (BF/AF), esses relativos ao domínio da frequência em relação ao cálculo HRV. O registro foi realizado após os 10 minutos de repouso e a cada 20 minutos no momento da recuperação, sendo o período de recuperação com 60 minutos. Os dados e relatórios foram exportados direto para um arquivo de texto do smartphone, e posteriormente repassados ou computador.

Sessão Experimental

O exercício multifuncional foi prescrito de forma a não oferecer riscos a população estudada com base na VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (BRASILEIRA; CARDIOLOGIA, 2016) e de acordo com o Colégio Americano de Medicina Esportiva para Idosos (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009). O procedimento experimental foi realizado na

quadra externa do UNIPE. Ao chegar ao local os participantes foram colocados sentados por um período de 10 minutos em seguida verificava-se a PA, a FC e a AAC essa por período de cinco minutos

Depois disso o exercício foi iniciado e a frequência cardíaca monitorada a cada 5 minutos, juntamente com a PSE. A sessão experimental foi iniciada com um aquecimento: cinco minutos de corrida leve (<50% da FC_{reserva}), seguido da ativação do core (estabilização ventral, dorsal e lateral), dos alongamentos dinâmicos (Caminhar com as mãos; Passada lateral; Avanço abraçando o joelho; Toque de pé; Inclinação de tronco), e ativação neuromuscular (agachamentos; Saltos verticais; Deslocamento frente, costas e laterais).

Os exercícios multifuncionais foram executados em 3 series de 12 estações, com intervalo de 2 minutos entre as series, na seguinte sequência: 1) Prancha em 4 apoios com movimentação de braço a frente; 2) Agachamento Frontal com medicine ball; 3) Escada de agilidade (2 dentro, 2 fora); 4) Flexão de tronco corda; 5) Stiff unipodal; 6) Deslocamento com mudança de direção (8 cones); 7) Rotação de tronco com elástico; 8) Puxada na fita de suspensão; 9) Deslocamento unipodal em quadrado; 10) Arremesso para baixo com slam ball; 11) Flexão de cotovelo; 12) Deslocamento em T (cones). Todas as estações tinham duração de 80 segundos sendo realizadas em sequência. Ao final dos exercícios foi realizada uma volta a calma seguido de um alongamento estático.

□

Figura 1 – Sessão de Exercício Multifuncional – Atividade Autonômica Cardíaca – AAC; Medida de Pressão Arterial – PA; Medida de Frequência Cardíaca – FC; Percepção Subjetiva do Esforço – PSE.

Imediatamente após a sessão experimental, os indivíduos foram colocados sentados novamente, sendo realizada a verificação da PA, da FC e dado início a AAC por cinco minutos, onde permaneceram por um período de uma hora, sendo verificadas essas medidas durante 20, 40 e 60 minutos.

Sessão Controle

Após chegarem ao local os indivíduos foram colocados sentados confortavelmente, permanecendo assim até o final do protocolo. Foi aguardado um período de 10 minutos antes da primeira verificação da PA no mesmo instante que eram coletados os registros da AAC com duração de cinco minutos, e conseqüentemente a FC, caracterizando assim o período repouso. Em seguida deu-se início a sessão equivalente ao exercício, onde o indivíduo se manteve sentado por 40 minutos, sendo feita uma medida de PA e FC no meio desse tempo; ao final desse tempo, foram feitas medidas de PA, FC e AAC; durante um período de uma hora (a cada 20 minutos).

Análise Estatística

Os dados foram analisados quanto a normalidade (Shapiro Wilk) e homogeneidade (Levene) e estão expressos em média e desvio padrão. Foi utilizado o Teste T dependente para as variáveis analisadas interprocedimentos (frequência cardíaca, pressão arterial) e a

análise de variância (ANOVA One Way) para a comparação dos dados intraprocedimentos das mesmas variáveis (frequência cardíaca, pressão arterial). Foi adotado um nível de significância para $p < 0,05$ e os dados foram analisados no SPSS versão 20.0.

RESULTADOS

As características antropométricas dos participantes e as variáveis hemodinâmicas, estão expressas na tabela 1. Os participantes hipertensos, faziam uso das seguintes classes medicamentosas: inibidores da Enzima Conversora de Angiotensina – ECA, diuréticos, bloqueadores de AT1.

Tabela 1 – Variáveis antropométricas e hemodinâmicas de idosos hipertensos e normotensos.

□

IMC – Índice de Massa Corporal; PASR – Pressão Arterial Sistólica Repouso; PADR – Pressão Arterial Diastólica Repouso; FCR – Frequência Cardíaca de Repouso; Kg – Quilograma; Kg/m² – Quilograma por metro quadrado; mmHg – Milímetros de mercúrio; spm – Sístoles por minuto.

Verificamos que houve uma elevação significativa durante a sessão experimental quando comparada à sessão controle no momento do exercício ($p=0,003$). Além disso, na sessão experimental, FC se elevou durante os exercícios quando comparada a FC_{repouso} ($p=0,003$). Todos os participantes executaram a sessão experimental nas zonas alvos Figura 1. Além de verificar a FC, utilizamos a PSE, nela os valores médios obtidos durante a sessão experimental, foi de $13,35 \pm 0,43$.

Figura 1 – Média da Frequência Cardíaca – FC_{repouso} – Frequência Cardíaca de Repouso; FC_{exercício} – Frequência Cardíaca no Exercício e FC_{pós} – Frequência Cardíaca Pós Exercício.

□

A figura 2 apresenta a média da PA entre as sessões nos momentos (repouso, pós e recuperação) tanto para PAS (painel A) quanto para PAD (painel B). Foram observadas reduções significativas para os momentos 40' ($p=0,049$) e 60' ($p=0,045$) da PAS, quando comparadas ao momento de repouso. Na sessão controle foram observadas reduções na PAS nos momentos 20' ($p=0,001$), 40' ($p=0,005$) e 60' ($p=0,022$) quando comparadas a (PAS_{repouso}).

Além disso quando comparamos a PAS entre as sessões, a sessão experimental promoveu maiores reduções nos momentos 40' ($p=0,023$) e 60' ($p=0,023$). Para PAD por mais que tenha sido observada uma tendência de declínio, não houveram diferenças significativas, nem entre sessões ($p > 0,05$), nem intra sessão ($p > 0,05$).

□

Figura 2. Média do comportamento da PA – Pressão Arterial Sistólica (Painel A) e Diastólica (Painel B).

A (figura 3) representa o comportamento do balanço autonômico cardíaco (BF/AF). Podemos observar que, o balanço se manteve similar nos momentos de repouso e pós exercício ($p > 0,05$); Sendo observado um aumento pronunciado do balanço na sessão

controle no momento 20' ($p=0,354$). Por mais que tenha sido observada uma diferença no momento 60' entre as sessões, não foram encontradas alteração significativas ($p=0,075$).

□

Figura 3. Comportamento da AAC – momentos (repouso, pós e período de recuperação).

DISCUSSÃO

O estudo demonstrou que uma sessão de exercícios multifuncionais realizada em intensidade moderada é capaz de promover redução significativa da PAS. É pertinente lembrar da dificuldade em discutir os resultados de HPE no exercício multifuncional, tendo em vista que a literatura dispõe de poucos estudos com características hemodinâmicas com esta temática. Podemos encontrar um estudo piloto demonstrando HPE significativa para ambos os grupos analisados com exercícios funcionais (CORREIA LIMA et al., 2017). Porém, os exercícios utilizados e as características do treino são divergentes.

Evidências apontam que exercícios multifuncionais são um procedimento seguro para população idosa/hipertensa (RESENDE-NETO et al., 2016); Além disso, sabe-se que o funcional tem características tanto aeróbias quanto anaeróbias (resistidas) (LUSTOSA et al., 2010; ANDERSEN; LOHNE-SEILER, 2013; RESENDE-NETO et al., 2016; EVANGELISTA et al., 2016; EVANGELISTA, 2014) tornando assim a análise dos dados ainda mais complexa. O mais próximo de sessões de funcional que podemos chegar na literatura evidenciando HPE são estudos com treinamento concorrente devido sua característica de intensidades variadas (CUNHA et al., 2013; CAMPOS et al., 2007).

Como forma de controlar a intensidade do exercício no presente estudo, adotamos zonas de intensidades entre (60% – 80%) da $FC_{reserva}$, e a PSE (NOBLE, 1974). A PSE apresentou valores de intensidade moderada. Confirmando que os participantes se mantiveram dentro das zonas propostas, havendo uma elevação na FC durante o exercício, como fisiologicamente esperado .

Com uma única sessão exercícios moderados, o estudo demonstra uma consequente diminuição durante o período de recuperação da PAS e PAD agudamente, corroborando com estudos que apresentam respostas significativas (GERAGE et al., 2015; CIOLAC et al., 2009; REZK et al., 2006; (BRANDÃO RONDON et al., 2002). Essa redução pode se dar pela liberação de substâncias vasodilatadoras através do exercício, facilitando assim a diminuição da resistência vascular periférica (HALLIWILL, 2001; RAO; COLLINS; DICARLO, 2002; MORTENSEN et al., 2009; HALLIWILL et al., 2000; MORAES et al., 2007), porém não avaliamos tal variável para confirmar essa premissa. Nesse sentido as alterações na sensibilidade vascular podem desempenhar um papel dominante na regulação da PA, porém os mecanismos podem ser mais complexos (MACDONALD, 2002).

Várias evidências demonstram a utilização de métodos de treinos de intensidades baixas, leves e moderadas em busca de uma maior magnitude da HPE (SANTIAGO et al., 2013; DA CUNHA et al., 2006; CARVALHO et al., 2015; ALDERMAN et al., 2007). Porém HPE por curto espaços de tempo causam menor impacto para saúde cardiovascular em indivíduos hipertensos (HALLIWILL, 2001). Nosso estudo demonstrou uma $HPE_{sistólica} - 8,62 \pm 12,09\text{mmHg}$ e de $-4,62 \pm 8,88\text{mmHg}$ para $HPE_{diastólica}$ aos 60 minutos corroborando

assim com os achados de (CORREIA LIMA et al., 2017). Embora esses valores sejam expressivos quando comparados as reduções em potencial (JONES et al., 2007), esses valores não foram significativos. Pode-se inferir que a medicação e a variedade de indivíduos poderia influenciar nessa resposta; porém, estudo demonstra que indivíduos que fizeram uso de (inibidores da ECA) tiveram HPE com duração de 10h (FORJAZ, 2006). A HPE também é evidenciada por até 24h em indivíduos normotensos que realizaram exercícios resistidos e aeróbios (BERMUDES et al., 2004). É pertinente lembrar que o exercício quando praticado constantemente provoca ajustes hemodinâmicos no organismo (SIASOS et al., 2013), (SMART, 2013)). Podendo assim evidenciar uma adaptação crônica tanto nos hipertensos quanto nos normotensos (SMART, 2013; CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; HALLIWILL, 2001; CASONATTO; POLITO, 2009).

Na tentativa de explicar com mais clareza o mecanismo pelo qual a pressão reduziu, analisamos o balanço autonômico cardíaco. A diminuição do BF/AF é uma das justificativas pelo qual podemos observar uma hipotensão (SMITH et al., 2004). Através dos seus marcadores sensíveis podemos avaliar o perfil cardiovascular do indivíduo e seus impactos sobre o domínio da frequência (DA SILVA et al., 2014). Embora durante o exercício físico seja observado sempre um aumento da atividade simpática. No presente estudo não foi demonstrada diferença, os valores foram similares no pré, e pós. Foi observado um aumento pronunciado do domínio da frequência na recuperação após o momento 20'. A interpretação do BF/AF como modulação simpática do coração pode gerar dados controversos, esse padrão de resposta indica sem dúvida uma grande predominância simpática (REZK et al., 2006). Outros estudos mostram que a atividade simpática pode permanecer aumentada por um período de 60 (minutos) (SMITH et al., 2004; DA SILVA et al., 2014; CARVALHO et al., 2015; BRANDÃO RONDON et al., 2002). Acreditamos que os mesmos fatores que influenciaram o aumento simpático na sessão experimental, pode ter influenciado a sessão controle. Tendo em vista o quanto foi entediante permanecer sentado por um longo período de tempo. Possivelmente a respiração pode ter causado alguma inconsistência, pois tem impacto no domínio da frequência (DA SILVA et al., 2014).

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que uma sessão de exercícios multifuncionais é capaz de promover uma redução da PAS em idosos hipertensos e normotensos. Mesmo não sendo observadas reduções significativas para PAD, podemos evidenciar que é seguro a prescrição de protocolos de exercícios multifuncionais como medida adjuvante não farmacológica no combate a hipertensão arterial; tendo em vista que o estudo não demonstrou aumentos exacerbados da pressão arterial durante o exercício. É necessárias novas pesquisas para maiores esclarecimentos e delineamentos em relação a HPE.

REFERÊNCIAS

ABDELAAL, A. A. M.; MOHAMAD, M. A. Obesity indices and haemodynamic response to exercise in obese diabetic hypertensive patients: Randomized controlled trial. **Asian Oceanian Association for the Study of Obesity**, v. 9, n. 5, p. 475–486, 2014.

ANN L GIBSON, JASON C HOLMES, RICHARD L DESAUTELS, LYND SAY B EDMONDS, L. N. Ability of new octapolar bioimpedance spectroscopy analyzers to predict 4-component – model percentage body fat in Hispanic , black , and white adults predict 4-component – model percentage body fat in Hispanic , black , and white adults. **American Society for Nutrition**, v. 87, p. 332–338, 2008.

BAIA, K. A. S. L. F. A. C. DOS S. T. C. A. D. A. A. DOS S. D. P. E. O. F. F. M. F. W. R. M. Validação do Esfigmomanômetro Aneróide Missouri para Medir Pressão Arterial em Pacientes com Câncer. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v. 95, n. 2, p. 244–250, 2010.

BERMUDES, A. M. L. DE M. et al. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 82, n. 1, p. 57–64, 2004.

BRANDÃO RONDON, M. U. P. et al. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 39, n. 4, p. 676–682, 2002.

BRASIL. Resolução 466/2012/CNS/MS/CONEP. **Diário Oficial da União**, v. 12, p. 59, 2012.

BRASILEIRA, S.; CARDIOLOGIA. 7ª Diretriz Brasileira De Hipertensão Arterial. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v. 107, n. 3, 2016.

CARVALHO, R. S. T. DE et al. Magnitude e Duração da Resposta Hipotensora em Hipertensos: Exercício Contínuo e Intervalado. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 104, p. 234–241, 2015.

CHODZKO-ZAJKO, W. J. et al. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510–1530, 2009.

CORREIA LIMA, R. R. et al. Blood Pressure Responses after a Session of Functional Training in Young Adults and the Elderly: A Pilot Study. **Human Movement**, v. 18, n. 1, p. 67–73, 2017.

CUNHA, F. A. et al. Hipotensão pós-exercício induzida por treinamento aeróbio, de força e concorrente: aspectos metodológicos e mecanismos fisiológicos. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 12, n. 4, p. 99–110, 2013.

DA SILVA, V. P. et al. Heart rate variability indexes as a marker of chronic adaptation in athletes: A systematic review. **Annals of Noninvasive Electrocardiology**, v. 20, n. 2, p. 108–118, 2014.

FÉLIX, G. DA S. et al. Correlação entre um aplicativo de smartphone e o polar® RS800CXTM no registro da variabilidade da frequência cardíaca. **2º Congresso Internacional de Atividade Física, Nutrição e Saúde**, 2016.

FORJAZ, C. M. M. A. C. A. F. T. T. D. M. J. C. L. . Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. **Blood Pressure Monitoring**, v. 11, p. 183–189, 2006.

GERAGE, A. M. et al. Chronic resistance training does not affect post-exercise blood pressure in normotensive older women: a randomized controlled trial. **Age**, v. 37, n. 3, p. 1–10, 2015.

HALLIWILL, J. R. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 29, n. 2, p. 65–70, 2001.

IMAI, K. et al. Vagally mediated heart rate recovery after exercise is accelerated in athletes but blunted in patients with chronic heart failure. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 24, n. 6, p. 1529–1535, 1994.

JONES, H. et al. Is the magnitude of acute post-exercise hypotension mediated by exercise intensity or total work done? **European Journal of Applied Physiology**, v. 102, n. 1, p. 33–40, 2007.

KARVONEN, M. J.; KENTALA, E.; MUSTALA, O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. **Annales medicinae experimentalis et biologiae Fenniae**, v. 35, n. 3, p. 307–15, 1957.

KENNEY, M. J.; SEALS, D. R. Brief Review Postexercise Hypotension. **Journal of the American Heart Association**, v. 22, p. 253–664, 1993.

LIU, C. et al. Systematic review of functional training on muscle strength, physical functioning, and activities of daily living in older adults. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 11, n. 2, p. 95–106, 2014.

LUSTOSA, L. P. et al. Efeito de um programa de treinamento funcional no equilíbrio postural de idosos da comunidade. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 153–156, 2010.

MACDONALD, J. R. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. **Journal of Human Hypertension**, v. 16, p. 225–236, 2002.

MATSUDO, S. et al. Questionário Internacional De Atividade Física (Ipaq): Estupo De Validade E Reprodutibilidade No Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 6, n. 2, p. 5–18, 2001.

NOBLE, G. A. V. B. B. J. Perceived Exertion. **Institute of Applied Psychology**, p. 131–153, 1974.

POLITO, M. D. et al. Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. **Revista Brasileira De Medicina**, v. d, p. 69–73, 2009.

PONTES, F. L. et al. Kallikrein kinin system activation in post-exercise hypotension in water running of hypertensive volunteers. **International Immunopharmacology**, v. 8, n. 2, p. 261–266, 2008.

- RESENDE-NETO, A. G. et al. Functional training for older people : a brief review
Treinamento funcional para idosos : uma breve revisão Functional training for older people :
a brief review. **R. bras. Ci. e Mov.**, v. 24, n. 3, p. 167–177, 2016.
- REZK, C. C. et al. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate
variability: Influence of exercise intensity. **European Journal of Applied Physiology**, v.
98, n. 1, p. 105–112, 2006.
- ROUQUARYROL, M. Z. Epidemiologia & Saúde. **Cardiologia e Saúde**, v. 11, n. 1, p. 149–
157, 1999.
- SANTIAGO, D. A. et al. Corrida em esteira e exercícios de força: efeitos agudos da ordem
de realização sobre a hipotensão pós-exercício. **Revista Brasileira de Educação Física e
Esporte**, v. 27, n. 1, p. 67–73, mar. 2013.
- SIASOS, G. et al. The impact of physical activity on endothelial function in middle-aged and
elderly subjects: the ikaria study. **Hellenic J Cardiol**, v. 54, n. 2, p. 94–101, 2013.
- SMART, V. A. C. N. A. Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and
Meta- analysis. **Journal of the American Heart Association**, v. 69, n. 4, p. 78–86, 2013.
- SMITH, P. A. et al. Relationship between central sympathetic activity and stages of human
hypertension. **American Journal of Hypertension**, v. 17, n. 3, p. 217–222, 2004.
- TAYLOR-TOLBERT, N. S. et al. Ambulatory blood pressure after acute exercise in older
men with essential hypertension. **American journal of hypertension**, v. 13, n. 1 Pt 1, p.
44–51, 2000.