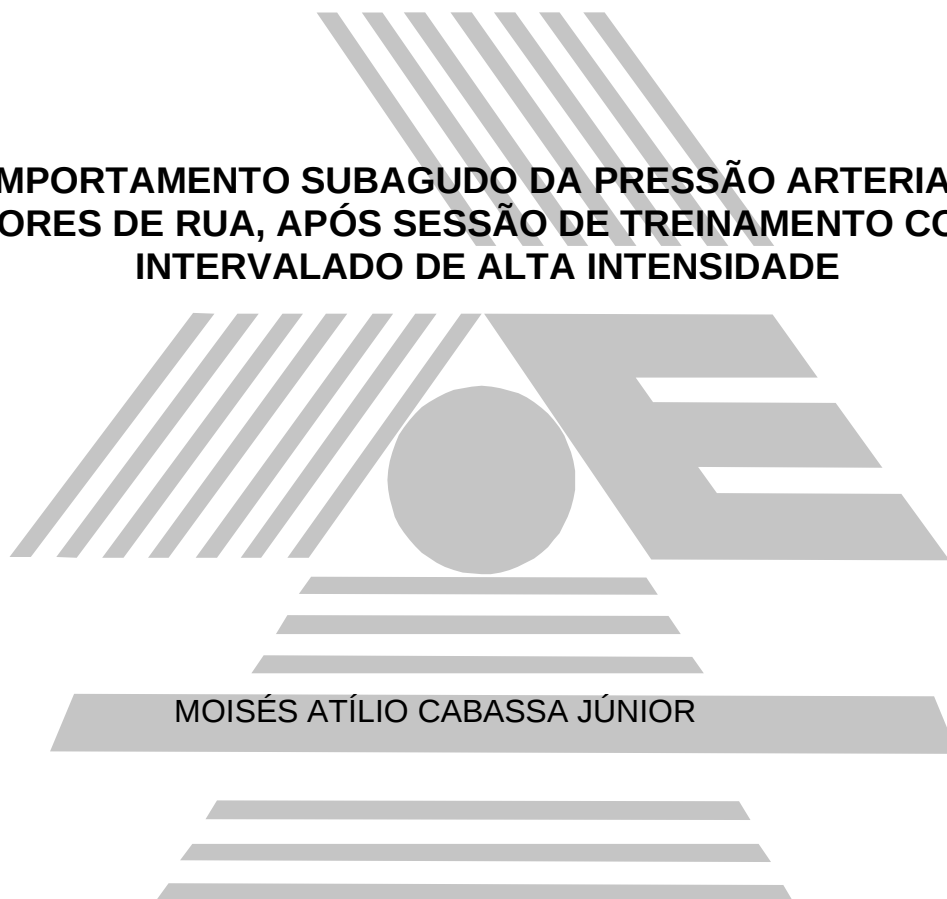


UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS –UniEVANGÉLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MOVIMENTO HUMANO E REABILITAÇÃO
PPGMHR

**COMPORTAMENTO SUBAGUDO DA PRESSÃO ARTERIAL DE
CORREDORES DE RUA, APÓS SESSÃO DE TREINAMENTO CONTÍNUO E
INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE**



MOISÉS ATÍLIO CABASSA JÚNIOR

Anápolis, GO

2024

UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS – UniEVANGÉLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MOVIMENTO HUMANO E REABILITAÇÃO
PPGMHR

**COMPORTAMENTO SUBAGUDO DA PRESSÃO ARTERIAL DE
CORREDORES DE RUA, APÓS SESSÃO DE TREINAMENTO CONTÍNUO E
INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE**

MOISÉS ATÍLIO CABASSA JÚNIOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Movimento Humano e Reabilitação da Universidade Evangélica de Goiás –UniEVANGÉLICA para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Raphael Martins Cunha

Anápolis, GO

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

C113

Cabassa Júnior, Moisés Atílio.

Comportamento subagudo da pressão arterial de corredores de rua, após sessão de treinamento contínuo e intervalado de alta intensidade / Moisés Atílio

Cabassa Júnior - Anápolis: Universidade Evangélica de Goiás - UniEvangélica, 2024.

59p.; il.

Orientador: Prof. Dr. Raphael Martins Cunha.

Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em Movimento Humano e Reabilitação – Universidade Evangélica de Goiás - UniEvangélica, 2024.

1. Pressão arterial	2. Corrida de rua	3. Treinamento contínuo
4. Treinamento intervalado	I. Cunha, Raphael Martins	II. Título

CDU 615.8

Catálogo na Fonte

Elaborado por Rosilene Monteiro da Silva CRB1/3038



FOLHA DE APROVAÇÃO

**COMPORTAMENTO SUBAGUDO DA PRESSÃO ARTERIAL DE CORREDORES DE
RUA, APÓS SESSÃO DE TREINAMENTO CONTÍNUO E INTERVALADO DE ALTA
INTENSIDADE
MOISÉS ATÍLIO CABASSA JÚNIOR**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-graduação em
Movimento Humano e Reabilitação
-PPGMHR da Universidade
Evangélica de Goiás -
UniEVANGÉLICA como requisito
parcial à obtenção do grau de
MESTRE.

Aprovado em 15 de outubro de 2024.

Banca examinadora

Documento assinado digitalmente
 **RAFAEL MARTINS DA CUNHA**
Data: 05/11/2024 23:58:32-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Prof. Dr. Raphael Martins da Cunha

Documento assinado digitalmente
 **IRANSÉ OLIVEIRA SILVA**
Data: 31/10/2024 13:50:17-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Prof.Dr. Iransé Oliveira Silva

Documento assinado digitalmente
 **FERNANDA GRAZIELLE DA SILVA AZEVEDO NORA**
Data: 31/10/2024 17:05:42-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Profa. Dra. Fernanda Grazielle da Silva Azevedo Nora

DEDICATÓRIA

Aos meus amados filhos, João Eduardo lark Cabassa e Alice lark Cabassa, que são minha fonte de inspiração e motivo de constante superação. A alegria e a luz que vocês trazem à minha vida foram fundamentais para me manter motivado durante os momentos mais desafiadores.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por me conceder saúde, força e sabedoria para seguir em frente, mesmo nos momentos mais desafiadores. Sem Sua orientação e bênçãos, nada disso seria possível.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Raphael Martins Cunha, por seu inestimável apoio, paciência, e orientação durante todo o processo de pesquisa. Sua sabedoria e comprometimento foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus professores da graduação, que contribuíram de maneira significativa para a minha formação acadêmica e me proporcionaram as bases necessárias para avançar nesta jornada.

À minha querida esposa, Aline de Araújo Rafael, meu amor e minha fortaleza. Obrigado por estar ao meu lado, pelo apoio incondicional, pela paciência e pelo carinho, especialmente nos momentos em que a carga parecia insuportável. Sua presença tornou tudo possível.

À minha mãe, que sempre me incentivou a seguir em frente e me apoiou em todos os momentos da vida. Sua força e amor foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui.

Aos meus irmãos, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo apoio, incentivo e confiança. A presença de vocês é uma grande fonte de motivação e apoio.

Aos meus amigos, que foram pilares importantes ao longo dessa jornada, meu mais sincero agradecimento. A companhia, o apoio emocional e os momentos de descontração foram essenciais para aliviar a pressão e manter o equilíbrio em meio às exigências acadêmicas. Vocês são parte fundamental dessa conquista, e sou profundamente grato por ter vocês ao meu lado.

A todos que, de alguma forma, fizeram parte desta caminhada, meus sinceros agradecimentos.

“Dai-me a penetração da inteligência, a
faculdade de lembrar-me, o método e a
facilidade do estudo, a profundidade na
interpretação e uma graça abundante de
expressão.”
São Tomás de Aquino, trecho “Oração do
Estudante”.

RESUMO

Introdução: A corrida de rua cresce em popularidade, sendo a corrida contínua de intensidade moderada e a corrida intervalada de alta intensidade dois métodos comuns de treino. **Objetivo:** comparar os efeitos subagudos do treinamento contínuo e intervalado de alta intensidade sobre a pressão arterial de corredores de rua normotensos. **Métodos:** Dez jovens, com idade média de $21,5 \pm 1,8$ anos, altura de $1,78 \pm 0,05$ m e IMC de $23 \pm 2,9$ kg/m², participaram de um estudo transversal. O experimento incluiu três protocolos: aeróbico contínuo (PAC) – uma sessão de corrida contínua de 3000m a 75% da frequência cardíaca de reserva; intervalado de alta intensidade (PIAI) – 7 ciclos de 300m em velocidade máxima com 100m de recuperação passiva; e controle (PC), sem exercício. A pressão arterial (PA) foi medida antes, imediatamente após, e a cada 10 minutos até 40 minutos após os protocolos. A normalidade foi testada por meio do teste de Shapiro Wilk, adotando $p < 0,05$ como nível de significância. **Resultados:** Ambos os protocolos elevam a pressão arterial sistólica e diastólica imediatamente após as sessões de exercício, com valores semelhantes (PAC: $147,21 \pm 11,40$ e $76,92 \pm 12,47$; PIAI: $160,75 \pm 12,57$ e $85,41 \pm 12,86$), sem ocorrência de hipotensão pós-exercício (PAC: $117 \pm 7,14$ e $71 \pm 5,98$; PIAI: $120,41 \pm 9,45$ e $79,41 \pm 10,58$). **Conclusão:** A PA não apresentou alterações preocupantes com PAC e PIAI, apresentou aumento temporário e estabilização aos valores normais, não apresentaram hipotensão pós-exercício em nenhum dos protocolos. Ambos os métodos são relativamente seguros para corredores saudáveis. Os achados reforçam a necessidade de pesquisas que explorem diferentes metodologias para prescrição de exercícios, especialmente para hipertensos.

Palavras-chave: Pressão arterial; corrida de rua; treinamento contínuo; treinamento intervalado.

SUMÁRIO

	PÁGINA
INTRODUÇÃO	12
ARTIGO 1: PROTOCOLO DE ESTUDO	13
ARTIGO 2: ORIGINAL	25
COMPORTAMENTO SUBAGUDO DA PRESSAO ARTERIAL DE CORREDORES DE RUA, APÓS SESSÃO DE TREINAMENTO CONTÍNUO E INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE	
INTRODUÇÃO	25
MATERIAIS E MÉTODOS	28
RESULTADOS	33
DISCUSSÃO	35
CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40
ANEXOS	48
1. APROVAÇÃO EM COMITÊ DE ÉTICA	48
2. ANAMNESE	49
3. FICHA PARA DADOS DE EXPERIMENTO	51
4. ARTIGO PUBLICADO: COMPORTAMENTO SUBAGUDO DA PRESSAO ARTERIAL DE CORREDORES DE RUA, APÓS SESSÃO DE TREINAMENTO CONTÍNUO E INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE: PROTOCOLO DE ESTUDO PARA UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO.	52

LISTA DE ABREVIações

DC – Débito cardíaco
DP - Desvio Padrão
DP - Duplo produto
EC – Exercício Contínuo
EI – Exercício intervalado
FC - Frequência cardíaca
HÁ - Hipertensão Arterial
HAS - Hipertensão Arterial Sistêmica
HPE - Hipotensão pós exercício
IMC - Índice de massa corporal
PA - Pressão arterial
PAC – Protocolo aeróbico contínuo
PAD - Pressão arterial diastólica
PAM - Pressão Arterial Média
PAS - Pressão arterial sistólica
PC - Protocolo controle
PIAI - Protocolo intervalado de alta intensidade
RVP - Resistência Vascular Periférica
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VO2 - Volume de Oxigênio Máximo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Protocolo de Controle.....	30
Figura 2 – Protocolo Aeróbico Contínuo.....	30
Figura 3 – Protocolo Intervalado de Alta Intensidade.....	31
Figura 4 – Fluxograma da pesquisa.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - As características dos participantes – Idade, massa corporal, estatura e IMC	33
Tabela 2 - Comportamento da pressão arterial sistólica antes da sessão de corrida, imediatamente após, e a cada 20 minutos até o minuto 40.....	34
Tabela 3 - Comportamento da pressão arterial diastólica antes da sessão de corrida, imediatamente após, e a cada 20 minutos até o minuto 40.....	35

INTRODUÇÃO

Nesta dissertação, optamos por adotar o modelo escandinavo de apresentação, no qual os resultados são apresentados na forma de artigos científicos produzidos ao longo do estudo. Na primeira seção, será apresentado o artigo de protocolo intitulado "O comportamento subagudo da pressão arterial em corredores de rua após uma sessão de treinamento contínuo e intervalado de alta intensidade: Protocolo de estudo para um ensaio clínico randomizado" (Anexo 03) publicado no periódico Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal. Na sequência, será exibido o artigo original: "O comportamento subagudo da pressão arterial em corredores de rua após uma sessão de treinamento contínuo e intervalado de alta intensidade."

O artigo original é o resultado da pesquisa desenvolvida a partir do projeto aprovado pelo Comitê de Ética (Parecer: 050/11) (Anexo 01), que tem como questão de estudo a resposta aguda da pressão arterial de jovens submetidos à corrida de rua, sob dois protocolos de treinamento: contínuo e intervalado de alta intensidade.

ARTIGO 1: PROTOCOLO DE ESTUDO

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é um fator de risco independente e contínuo para diversas condições cardiovasculares, estando associada a uma taxa de mortalidade de 40% por acidente vascular cerebral e 25% por doença arterial coronariana ⁽¹⁾.

Em um estudo de 2023, observou-se que no Brasil, a HAS afeta cerca de 25,6% da população, reforçando sua relevância como fator de risco cardiovascular significativo. O estudo também destaca disparidades no acesso à saúde, com pessoas de maior nível socioeconômico sendo mais propensas a receberem recomendações para controle de fatores de risco como colesterol alto e hipertensão⁽²⁾.

A mortalidade por doenças cardiovasculares representa aproximadamente 30% de todas as mortes no Brasil, com variações entre diferentes regiões, sugerindo influências socioeconômicas e variações de acesso aos cuidados de saúde⁽³⁾.

Dados epidemiológicos reforçam a necessidade de estudos que envolvam tanto a prevenção quanto o tratamento da HAS, pois doenças cardiovasculares têm se destacado de maneira importante em todo o cenário mundial devido sua alta prevalência e por ser uma das maiores causas de morte ^(4,5). Estima-se que 17,5 milhões de pessoas morreram por doenças cardiovasculares em 2012, representando 31% de todas as mortes globais ⁽⁶⁾. No Brasil, estudos com base em inquéritos populacionais apontam para uma prevalência entre 22 e 44%, sendo mais prevalente em idades acima de 60 anos ^(5,7).

A HAS é um dos maiores desafios de saúde pública devido ao seu impacto global em doenças cardiovasculares e à sua crescente prevalência. Hu et al. revelam que, entre 1990 e 2019, a prevalência global da doença cardíaca hipertensiva aumentou em 138%, com uma taxa de mortalidade associada de 14,95 por 100.000 pessoas, especialmente alta em regiões de renda média. Esses dados evidenciam como o impacto da hipertensão varia globalmente, impondo uma carga crescente sobre certas populações⁽⁸⁾.

Além disso, Charchar et al. destacam que a HAS afeta mais de 1,5

bilhão de pessoas, enfatizando a importância de mudanças no estilo de vida, como dieta balanceada e atividade física, na prevenção e controle da pressão arterial. Estratégias de prevenção precoce são recomendadas, com o objetivo de reduzir a incidência e as complicações cardiovasculares da hipertensão⁽⁹⁾.

Para Nilsson, a HAS se configura como o principal fator de risco cardiovascular modificável, agravado especialmente pelo envelhecimento populacional. A adoção de cuidados sustentáveis e mudanças duradouras no estilo de vida, segundo o autor, são essenciais para o manejo a longo prazo e a prevenção de mortalidade relacionada à HAS⁽¹⁰⁾.

Por fim, Saputra et al. apontam que a HAS afeta 1,28 bilhão de pessoas e é uma das principais causas de morbidade global. Abordagens não-farmacológicas, como práticas regulares de exercícios e dietas saudáveis, têm mostrado eficácia tanto no controle da pressão arterial quanto na redução da mortalidade cardiovascular⁽¹¹⁾.

Amaral, Brito e Forjaz ⁽¹²⁾, existe uma convergência entre as diretrizes brasileira (DBHA), americana (AHA), internacional (ISH) e europeia (ESC) acerca da influência que o nível insuficiente de atividade física está entre as causas da HAS. A prática de exercícios físicos tem sido utilizada na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. Relativo a HAS, os exercícios aeróbicos, agudos e crônicos, têm gerado redução dos níveis de pressão arterial (PA) ^(5,13,14).

Tjahjono et al. recomendam exercícios cardiovasculares (20-60 minutos, 3-5 dias por semana a 40-70% do VO₂ máximo) que podem reduzir a PA em até 5 mmHg, o que diminui o risco de mortalidade associada a doenças cardiovasculares⁽¹⁵⁾.

O exercício regular é uma intervenção bem estabelecida para a prevenção e tratamento da hipertensão ⁽¹⁶⁾. Indivíduos podem se beneficiar clinicamente da hipotensão pós-exercício ^(17,18), que tem uma duração mais longa quando o exercício é realizado de 2 a 3 vezes por semana ^(19,20).

Müller et al. reforçam que a atividade física tem um efeito positivo na Pressão Arterial (PA) e sugerem prescrições de exercícios personalizados para abordar a HAS e os riscos cardiometabólicos associados⁽²¹⁾.

Os efeitos hipotensores do exercício parecem ser principalmente induzidos pela melhora da sensibilidade do barorreflexo ⁽²²⁾, supressão da

atividade simpática ⁽¹⁸⁾, melhora do débito cardíaco ⁽²³⁾ e liberação de vasodilatadores ⁽²⁴⁾.

Carrillo et al. discutem a importância do exercício na modulação do sistema nervoso autônomo em pacientes hipertensos, destacando melhorias no equilíbrio simpatovagal, sem comprometer a variabilidade da frequência cardíaca (FC)⁽²⁵⁾.

Apesar de sua alta prevalência, a adesão aos tratamentos recomendados para HAS é baixa. Em um estudo de coorte com pacientes hipertensos, 45% interromperam o monitoramento regular e apenas 55% mantiveram os níveis desejados de pressão arterial ⁽²⁶⁾.

Diversos estudos vêm apontando a ação terapêutica do exercício físico na condição patológica da HAS ^(13,14,5). Entretanto, não se trata de um consenso, pois outros trabalhos não encontraram alterações nos índices de HAS ^(27,28).

Nas últimas décadas, o interesse científico tem se voltado para a análise dos efeitos cardiovasculares dos exercícios anaeróbicos e, principalmente, para seus efeitos sobre a pressão arterial. Entretanto, como essa preocupação é muito recente, várias dúvidas ainda existem ⁽²⁸⁾.

A literatura especializada carece de estudos sobre corrida de rua que investiguem tanto o treino contínuo aeróbico quanto o treino intervalado de alta intensidade, seja em indivíduos hipertensos ou saudáveis.

Assim, este estudo tem como objetivo avaliar as respostas hemodinâmicas subagudas de praticantes de corrida de rua após uma sessão de corrida intervalada de alta intensidade e uma sessão de corrida contínua de intensidade moderada.

MÉTODO

Este protocolo foi desenvolvido com base em um estudo transversal, controlado e cruzado. Os participantes foram escolhidos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos para a pesquisa. Após a seleção, o pesquisador acompanhou o estudo para avaliar os desfechos e interpretar os resultados.

A população do presente estudo consiste em 10 indivíduos, acadêmicos de uma instituição de ensino superior. A amostra foi selecionada por

conveniência, facilitando o acesso aos participantes e ao ambiente de pesquisa, o que garante a viabilidade do estudo em termos de tempo e recursos disponíveis. A seleção por conveniência é amplamente utilizada devido à sua praticidade, especialmente quando há limitações de tempo e recursos. Embora possa comprometer a generalização dos resultados, essa abordagem é válida em pesquisas com populações acessíveis, desde que as limitações sejam devidamente reconhecidas e discutidas⁽²⁹⁾.

Os participantes serão submetidos a três protocolos: aeróbico contínuo (PAC), intervalado de alta intensidade (PIAI) e controle (PC), em uma sequência definida por sorteio. No PAC, será realizada uma sessão de corrida contínua de 3000 metros com intensidade de 75% da frequência cardíaca de reserva (FCreserva). No PIAI, será realizado um volume semelhante, composto por corrida intervalada com oito ciclos de estímulo e recuperação, nos quais 300 metros serão executados na velocidade máxima do corredor, seguidos de 100 metros de recuperação passiva com caminhada. No protocolo controle (PC), não será realizado exercício. As medidas hemodinâmicas serão coletadas antes, imediatamente após, e a cada 10 minutos, até 40 minutos após o término dos protocolos

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Serão incluídos no estudo todos os voluntários que assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e atenderem aos seguintes critérios: idade entre 18 e 32 anos, pressão arterial sistólica de até 140 mmHg e diastólica de até 90 mmHg, e ausência de uso de medicamentos contínuos.

CRITÉRIO DE EXCLUSÃO

Serão excluídos do estudo todos os voluntários que apresentarem um ou mais dos seguintes critérios: excesso de peso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$), diabetes mellitus descompensado, insuficiência cardíaca descompensada, histórico de infarto agudo do miocárdio ou acidente vascular cerebral, insuficiência renal crônica, hepatopatias, limitações ortopédicas, ou qualquer condição física ou mental que impeça a realização dos exercícios.

PROCEDIMENTOS

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme estabelecido pela Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS)⁽³⁰⁾, os participantes incluídos na pesquisa comparecerão ao laboratório para realizar a avaliação clínica e física, com o objetivo de confirmar os critérios de inclusão e exclusão do estudo. O formulário de dados cadastrais incluirá informações sobre idade, sexo, uso de medicamentos e histórico de saúde. Para caracterização da amostra, serão mensuradas a massa corporal, utilizando uma balança digital (WELMY, Welmy Indústria e Comércio Ltda, Brasil) com precisão de 0,1 kg⁽³¹⁾; a estatura, medida com um estadiômetro de parede (ES2040, Sanny Company, EUA) com precisão de 0,01 cm; e o índice de massa corporal (IMC) será calculado a partir desses valores.

Após as avaliações pré-participação, os indivíduos realizarão os protocolos do estudo, cuja sequência de execução será randomizada por sorteio. Um intervalo de 72 horas será mantido entre cada protocolo.

PROTOCOLO DO ESTUDO

Protocolo de Controle (PC) – Os indivíduos permanecerão no ambiente durante um período médio semelhante ao dos protocolos experimentais, porém, sem realizar nenhum exercício físico. Eles poderão ficar em pé, sentados ou conversar.

Protocolo Aeróbico Contínuo (PAC) – Consistirá em uma corrida de 3.000 metros, realizada a 75% da frequência cardíaca de reserva (FCreserva), calculada conforme o protocolo do American College of Sports Medicine (ACSM)⁽³²⁾.

Protocolo Intervalado de Alta Intensidade (PIAI) – Consistirá em 8 estímulos de corrida de 300 metros, realizados na velocidade máxima que o participante conseguir, seguidos de 100 metros de recuperação ativa, com caminhada lenta.

MEDIÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL

As medidas hemodinâmicas serão realizadas com o aparelho semiautomático Omron, (705IT, Omron Healthcare Co., Ltd., Japão) validado

por organismos internacionais, seguindo as técnicas recomendadas pelo Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7) ^(33,34). Todos os pesquisadores serão treinados para aferir a PA. As medições serão realizadas em seis momentos: antes dos protocolos (pré), imediatamente após (minuto 0), aos 10 minutos (minuto 10), 20 minutos (minuto 20), 30 minutos (minuto 30) e 40 minutos após (minuto 40). As medidas serão repetidas após 2 minutos, e a média será calculada para fins de análise.

PROTOCOLOS DE INTERVENÇÃO

Ao chegarem ao local de realização dos protocolos do estudo, os corredores permanecerão sentados em repouso por 10 minutos para as medições hemodinâmicas. Em seguida, serão encaminhados para um aquecimento geral e específico de 5 minutos, antes da realização das corridas.

No protocolo controle, não haverá aquecimento ou exercício; os participantes poderão conversar, ficar em pé, sentar-se e beber água se desejarem. Imediatamente após a execução dos protocolos, os corredores se sentarão para o registro sucessivo da PA e FC a cada 10 minutos, até 40 minutos após o término dos protocolos.

As medições de PA e FC serão realizadas com os corredores em posição sentada.

No protocolo, será proibida a ingestão de qualquer tipo de alimento. Os indivíduos poderão conversar entre si e beber água.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística será realizada no SPSS (v.22.0, IBM). Os dados serão descritos por média e desvio padrão ($\pm$ DP). A normalidade será verificada pelo teste de Shapiro-Wilk, amplamente recomendado por sua alta sensibilidade, especialmente em amostras pequenas e com distribuições assimétricas, sendo eficaz também para dados biométricos⁽³⁵⁾. Além disso, o Shapiro-Wilk confirma a normalidade em distribuições simétricas e de cauda curta, o que permite a aplicação do teste t de Student para amostras pareadas⁽³⁶⁾.

Esse teste será usado para comparar os momentos analisados, sendo

apropriado para amostras pareadas e eficaz quando a normalidade é garantida, assegurando precisão na análise das diferenças entre momentos⁽³⁷⁾. O nível de significância adotado será de $p < 0,05$.

COLETA DE DADOS

As avaliações pré e pós-intervenção serão conduzidas no mesmo local onde ocorrerão as sessões de corrida, garantindo consistência entre os ambientes de treino e de mensuração dos resultados. As avaliações complementares relacionadas serão realizadas na sala de musculação do Centro Multiesportivo e no Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFEX) de uma instituição de ensino superior em Goiânia, Goiás, Brasil.

Esses ambientes foram escolhidos para assegurar padronização e controle das variáveis ambientais, maximizando a confiabilidade dos dados obtidos.

ASPECTOS ÉTICOS

Todos os participantes serão informados sobre o caráter voluntário da pesquisa, seu direito de se retirar do estudo a qualquer momento, sem prejuízo, e sobre os possíveis riscos e benefícios de sua participação. Esses e outros aspectos serão formalmente apresentados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que será assinado em duas vias, ficando uma delas com o participante.

Os pesquisadores assegurarão o sigilo dos dados, bem como a privacidade e o anonimato dos participantes. Todos os dados serão arquivados por cinco anos e, após esse período, serão incinerados, conforme orientação da Resolução CNS nº 466/2012 ⁽³⁰⁾.

Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Urgência de Goiás - HUGO (Parecer: 050/11).

RISCOS E BENEFÍCIOS

Esta pesquisa pode gerar desconforto, constrangimento, estresse e aborrecimento devido a questões invasivas incluídas no questionário, as quais são necessárias para o progresso do estudo. Há também riscos de tontura, náusea, hipotensão, lesões e desconforto local. No entanto, esses riscos serão

minimizados com apoio e instruções apropriadas, garantia de sigilo e confidencialidade das respostas, explicações detalhadas aos participantes, coleta de dados em ambiente privado, suspensão imediata do estudo caso surja algum risco à saúde dos participantes, assistência profissional em caso de complicações e a possibilidade de retirada do consentimento a qualquer momento.

Além disso, os participantes terão acesso aos resultados da pesquisa, com possibilidade de desenvolvimento de novas metodologias de treinamento e maior conscientização, contribuindo para o avanço do conhecimento em saúde e para o desenvolvimento de medidas de controle mais eficazes. Por fim, a pesquisa visa entender os efeitos das respostas hemodinâmicas subagudas em corrida de rua para métodos de treinamento contínuo e intervalado de alta intensidade, com o objetivo de estabelecer parâmetros de indicação e contraindicação.

RESULTADOS

Assim, o presente protocolo foi elaborado com o objetivo de garantir que a intervenção descrita forneça informações que auxiliem os profissionais na indicação ou contraindicação de alternativas eficazes de treinamento intervalado de alta intensidade e de corrida de intensidade moderada, por meio da compreensão das respostas hemodinâmicas de ambos os tipos de treinamento.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

MACJ realizou a revisão bibliográfica, a elaboração do texto e o desenvolvimento do projeto. RMC supervisionou a elaboração da pesquisa, contribuiu com a revisão crítica, desenvolvimento da metodologia, correção e aprovação da versão final.

REFERÊNCIAS

1. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr., et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. JAMA. 2003;289(19):2560-72.
2. Patriota P, Ko Ko Maung P, Marques-Vidal P. Reported recommendations to address cardiovascular risk factors differ by socio-economic status in Brazil. Prev Med Rep. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2023.102527>.
3. Baptista EA, Queiroz B, Rigotti JI. Decomposition of mortality rates from cardiovascular disease in the adult population: a study for Brazilian micro-regions between 1996 and 2015. Rev Bras Estud Popul. 2018. <https://doi.org/10.20947/S102-3098A0050>.
4. Miranda RD, Perroti TC, Bellinazzi VR, Nóbrega TM, Cendroglo MS, Toniolo Neto J. Hipertensão arterial no idoso: peculiaridades na fisiopatologia, no diagnóstico e no tratamento. Rev Bras Hipertens. 2002;9:293-300.
5. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial - 2020. Arq Bras Cardiol. 2021;116:516-658. <https://doi.org/10.36660/ABC.20201238>.
6. WHO. World health statistics 2022: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. 2022.
7. Gus I, Ribeiro RA, Kato S, Bastos J, Medina C, Zazlavsky C, et al. Variações na Prevalência dos Fatores de Risco para Doença Arterial Coronariana no Rio Grande do Sul: Uma Análise Comparativa entre 2002-2014. Arq Bras Cardiol. 2015;105:573-9. <https://doi.org/10.5935/ABC.20150127>.
8. Hu B, Shi Y, Zhang P, Fan Y, Feng J, Hou L. Global, regional, and national burdens of hypertensive heart disease from 1990 to 2019: A multilevel analysis based on the Global Burden of Disease Study 2019. Heliyon. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22671>.
9. Charchar F, Prestes P, Mills C, Ching S, Neupane D, Marques FZ, et al. Lifestyle management of hypertension: International Society of

- Hypertension position paper endorsed by the World Hypertension League and European Society of Hypertension. *J Hypertens.* 2023;41(3):125-36. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000003563>.
10. Nilsson P. Sustainable hypertension care: How can it be achieved? *J Intern Med.* 2023;294(4):567-74. <https://doi.org/10.1111/joim.13692>.
 11. Saputra PBT, Lamara AD, Saputra ME, Maulana RA, Hermawati IE, Achmad HA, et al. Diagnosis dan terapi non-farmakologis pada hipertensi. *CDK J.* 2023;50(6):624. <https://doi.org/10.55175/cdk.v50i6.624>.
 12. Azevêdo LM, Silva LGO e, Sousa JCS de, Fecchio RY, Brito LC de, Forjaz CL. Exercício físico e pressão arterial: efeitos, mecanismos, influências e implicações na hipertensão arterial. *Rev Soc Cardiol Estado São Paulo.* 2019;29:415-22. <https://doi.org/10.29381/0103-8559/20192904415-22>.
 13. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension.* 2003;42:1206-52. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000107251.49515.c2>.
 14. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. Exercise and Hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36:533-53. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000115224.88514.3A>.
 15. Tjahjono CT, Lestari D, Arthamin MZ. Best Recommended Exercise for patients with Hypertension. *Curr Res J Int Med.* 2023;4(2):25-32. <https://doi.org/10.21776/ub.crjim.2023.004.02.07>.
 16. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc.* 2013;2(1):e004473.
 17. Cunha RM, Jardim PC. Subacute blood pressure behavior in elderly hypertensive women after resistance exercise session. *J Sports Med Phys Fitness.* 2012;52(2):175-80.
 18. Floras JS, Sinkey CA, Aylward PE, Seals DR, Thoren PN, Mark AL. Postexercise hypotension and sympathoinhibition in borderline hypertensive men. *Hypertension.* 1989;14(1):28-35.

19. Kiyonaga A, Arakawa K, Tanaka H, Shindo M. Blood pressure and hormonal responses to aerobic exercise. *Hypertension*. 1985;7(1):125-31.
20. Seals DR, Reiling MJ. Effect of regular exercise on 24-hour arterial pressure in older hypertensive humans. *Hypertension*. 1991;18(5):583-92.
21. Müller P, Lechner K, Halle M, Braun-Dullaeus R. Physical activity and arterial hypertension. *Dtsch Z Sportmed*. 2023. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2023.560>.
22. Chen C, Bonham A. Postexercise hypotension: central mechanisms. *Exerc Sport Sci Rev*. 2010;38(3):122-7.
23. Luttrell MJ, Halliwill JR. Recovery from exercise: vulnerable state, window of opportunity, or crystal ball? *Front Physiol*. 2015;6:204.
24. Santana HA, Moreira SR, Asano RY, Sales MM, Cordova C, Campbell CS, et al. Exercise intensity modulates nitric oxide and blood pressure responses in hypertensive older women. *Aging Clin Exp Res*. 2013;25(1):43-8.
25. Carrillo AE, Akerman A, Notley SR, Herry C, Seely A, Ruzicka M, et al. Cardiac Autonomic Modulation in Individuals with Controlled and Uncomplicated Hypertension During Exercise-Heat Stress. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2023. <https://doi.org/10.1139/apnm-2023-0173>.
26. Fuchs F, Gus M, Moreira W, Moreira L, Moraes R, Rosito G, et al. Blood pressure effects of antihypertensive drugs and changes in lifestyle in a Brazilian hypertensive cohort. *J Hypertens*. 1997;15(7):783-92.
27. Ash GI, Taylor BA, Thompson PD, MacDonald HV, Lamberti L, Chen MH, et al. The antihypertensive effects of aerobic versus isometric handgrip resistance exercise. *J Hypertens*. 2017;35:291-9. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001176>.
28. Forjaz CLM, Rezk CC, Melo CM, Santos DA, Teixeira L, Nery SS, et al. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação. *Rev Bras Hipertens*. 2003;10:119-24. <https://doi.org/10.2/JQUERY.MIN.JS>.

29. Andrade C. The inconvenient truth about convenience and purposive samples. Indian J Psychol Med. 2020;42(5):521-3. <https://doi.org/10.1177/0253717620977000>.
30. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União. 2013;59. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html.
31. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers; 1988.
32. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. 4th ed. 1991.
33. Chobanian AV, et al. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. Hypertension. 2003;42(6):1206-52.
34. Ukpabi OJ, Ewelike ID. O oitavo relatório do comitê nacional conjunto sobre prevenção, detecção, avaliação e tratamento da hipertensão arterial (comitê nacional conjunto-8): Questões decorrentes. Nig J Cardiol. 2017;14:15-8.
35. Koning A. Normality Tests: Comparisons. Stat Ref Online. 2014;1:1-16. <https://doi.org/10.1002/9781118445112.STAT03893.PUB2>.
36. Veloso Silva RB. Extensão do teste de normalidade de Shapiro-Francia para o caso multivariado. Rev Estat Apl. 2014;27(4):789-805.
37. Tabesh H. Normality Assessment, a Substantial Appraisal in Medical Studies: A Simulation Study for Power Comparison of Various Types of Normality Tests. Br J Appl Sci Technol. 2014;4(1):101-10. <https://doi.org/10.9734/BJAST/2014/8921>.

ARTIGO2: ORIGINAL

INTRODUÇÃO

A prática da corrida de rua tem crescido nos últimos anos⁽¹⁾. Estima-se que o Brasil atualmente reúna cerca de 13 milhões de praticantes de corrida. A Ticket Sports, uma das principais plataformas de organização de eventos esportivos no país, destaca-se por analisar e divulgar o crescimento desse mercado, explorando tendências de participação e comportamento dos atletas. Com a retomada pós-pandemia, o setor observou um aumento significativo no número de eventos realizados e na quantidade de inscritos em corridas de rua em todo o território nacional, refletindo a crescente popularidade da prática entre os brasileiros⁽²⁾.

Exercícios aeróbicos, como a corrida, são amplamente reconhecidos por fortalecer o sistema cardiovascular e reduzir o risco de doenças cardíacas e AVCs. Cassol e Pereira destacam que essa modalidade atrai diversos praticantes devido ao seu impacto positivo na saúde física e mental. Em seu estudo, eles apontam que os principais fatores motivacionais para a prática da corrida de rua entre atletas amadores são a busca por saúde e prazer⁽³⁾.

Essa relevância dos exercícios aeróbicos para a saúde ganha ainda mais importância ao considerarmos a mortalidade por doenças cardiovasculares representa aproximadamente 30% de todas as mortes no Brasil, com variações entre diferentes regiões, sugerindo influências socioeconômicas e variações de acesso aos cuidados de saúde⁽⁴⁾.

Em um estudo de 2023, observou-se que no Brasil, a HAS afeta cerca de 25,6% da população, reforçando sua relevância como fator de risco cardiovascular significativo. O estudo também destaca disparidades no acesso à saúde, com pessoas de maior nível socioeconômico sendo mais propensas a receberem recomendações para controle de fatores de risco como colesterol alto e HAS⁽⁵⁾.

A HAS é um dos maiores desafios de saúde pública devido ao seu impacto global em doenças cardiovasculares e à sua crescente prevalência. Hu et al. revelam que, entre 1990 e 2019, a prevalência global da doença cardíaca hipertensiva aumentou em 138%, com uma taxa de mortalidade associada de

14,95 por 100.000 pessoas, especialmente alta em regiões de renda média. Esses dados evidenciam como o impacto da HAS varia globalmente, impondo uma carga crescente sobre certas populações⁽⁶⁾.

Além disso, Charchar et al. destacam que a HAS afeta mais de 1,5 bilhão de pessoas, enfatizando a importância de mudanças no estilo de vida, como dieta balanceada e atividade física, na prevenção e controle da PA. Estratégias de prevenção precoce são recomendadas, com o objetivo de reduzir a incidência e as complicações cardiovasculares da HAS⁽⁷⁾.

Para Nilsson, a HAS se configura como o principal fator de risco cardiovascular modificável, agravado especialmente pelo envelhecimento populacional. A adoção de cuidados sustentáveis e mudanças duradouras no estilo de vida, segundo o autor, são essenciais para o manejo a longo prazo e a prevenção de mortalidade relacionada à HAS⁽⁸⁾.

Por fim, Saputra et al. apontam que a HAS afeta 1,28 bilhão de pessoas e é uma das principais causas de morbidade global. Abordagens não-farmacológicas, como práticas regulares de exercícios e dietas saudáveis, têm mostrado eficácia tanto no controle da PA quanto na redução da mortalidade cardiovascular⁽⁹⁾.

Diversos estudos vêm apontando a ação terapêutica do exercício físico na condição patológica da HAS ^(10,11,12). Müller et al. reforçam que a atividade física tem um efeito positivo na PA e sugerem prescrições de exercícios personalizadas para abordar a hipertensão arterial e os riscos cardiometabólicos associados⁽¹³⁾.

Entretanto, não se trata de um consenso, pois outros trabalhos não encontraram alterações nos índices de HAS ^(14,15).

Nas últimas décadas, o interesse científico tem se voltado para a análise dos efeitos cardiovasculares dos exercícios anaeróbicos e, principalmente, para seus efeitos sobre a pressão arterial. Entretanto, como essa preocupação é muito recente, várias dúvidas ainda existem ⁽¹⁵⁾.

A prática de exercícios aeróbicos contínuos tem sido recomendada por vários guidelines nacionais e internacionais^(10,16) como forma de tratamento ou prevenção de doenças cardiovasculares e ganhos de condicionamento.

Tjahjono et al. recomendam exercícios cardiovasculares (20-60 minutos, 3-5 dias por semana a 40-70% do VO₂ máximo) que podem reduzir a PA em

até 5 mmHg, o que diminui o risco de mortalidade associada a doenças cardiovasculares⁽¹⁷⁾.

No entanto, corridas com características intervaladas de altas intensidades, anaeróbicas, não são citadas nestes documentos, embora haja evidências promissoras tanto em indivíduos normais^(18,19) quanto cardiopatas^(18,20).

As doenças cardiovasculares estão relacionadas a um elevado número de mortes, representando a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) o principal fator de risco. O débito cardíaco (DC) e a resistência periférica são duas das várias determinantes da pressão artéria (PA). O DC é determinado pelo volume sistólico e pela frequência cardíaca (FC); o volume sistólico está relacionado com a contratilidade miocárdica e o tamanho do compartimento vascular. A resistência periférica é determinada pelas alterações funcionais e anatômicas nas pequenas artérias e nas arteríolas⁽²¹⁾.

Carrillo et al. discutem a importância do exercício na modulação do sistema nervoso autônomo em pacientes hipertensos, destacando melhorias no equilíbrio simpatovagal, sem comprometer a variabilidade da frequência cardíaca⁽²²⁾.

A prática regular do exercício físico é considerada uma forma de tratamento não farmacológico do paciente hipertenso, e os benefícios destes na HAS são bem discutidos, sendo benéficos, a exemplo os exercícios aeróbicos^(23,24,25), exercício de força⁽²⁶⁾, exercícios aeróbicos e resistido⁽²⁷⁾, exercícios aquáticos^(28,29,30,31), apresentando-se benéfico tanto agudamente, com uma sessão de exercício^(28,30,31) quanto cronicamente⁽²⁸⁾. A falta de exercício físico, impacta diretamente o nível de atividade física, que é entendida como qualquer gasto calórico gerada pelo movimento humano, sendo o exercício físicos apenas uma sistematização.

Segundo Amaral, Brito e Forjaz⁽³²⁾, existe uma convergência entre as diretrizes brasileira (DBHA)⁽³³⁾, americana (AHA)⁽³⁴⁾, internacional (ISH)⁽³⁵⁾ e europeia (ESC)⁽³⁶⁾ acerca da influência que o nível insuficiente de atividade física está entre as causas da HAS. Porém, estas estabelecem parâmetros superficiais sobre os principais tipos de exercícios, sendo os principais os exercícios aeróbicos, e os exercícios de força, e não estabelece maiores

parâmetros para uma prescrição de exercícios que contemple metodologias de treinamento, diferentes modalidades etc.

Neste contexto, os exercícios intervalados de alta intensidade se apresentam como estratégia tempo-intensidade, onde pela prática de atividades mais intensas, a duração do treino tende a ser melhor, o que por si gera maior retenção no público interessado⁽³⁷⁾.

Os exercícios intervalados de alta intensidade geram inúmeros benefícios aos praticantes como melhora da sensibilidade insulínica⁽³⁸⁾, maior gasto calórico^(38,39), melhoras da aptidão cardiorrespiratória⁽³⁸⁾, e os ganhos parecem ser mais efetivos comparado ao exercício contínuo de baixa/moderada intensidade, inclusive no que concerne aderência dos indivíduos na prática do exercício⁽⁴⁰⁾. No entanto, existem lacunas na literatura em relação a resposta hemodinâmica, posto que exercícios mais intensos apresentam respostas cardiovasculares agudas diferentes dos exercícios menos intensos^(41,14).

Ao ponto que o exercício intervalado de alta intensidade gere maior secreção de GH e adrenalina, o que talvez ajude a explicar o maior gasto calórico pós-exercício gerando maior oxidação de gordura (importante para o emagrecimento), este último hormônio também se associa a um maior trabalho cardíaco^(20,42). Intensidades mais altas também estão associadas à maior atividade nervosa simpática, que impacta nas respostas hemodinâmicas^(43,44).

A literatura especializada carece de estudos sobre corrida de rua que investiguem tanto o treino contínuo aeróbico quanto o treino intervalado de alta intensidade, seja em indivíduos hipertensos ou saudáveis. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo avaliar as respostas hemodinâmicas subagudas de praticantes de corrida de rua após uma sessão de corrida intervalada de alta intensidade e uma sessão de corrida contínua de intensidade moderada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento

Trata-se de um estudo transversal, controlado e cruzado.

População

A população deste estudo foi composta por corredores estudantes que praticam corrida de rua em um parque da cidade e que aceitaram participar voluntariamente da pesquisa.

Amostra

A amostra foi composta por 10 acadêmicos do curso de Educação Física de uma instituição de ensino superior da cidade, recrutados por meio de convite público, feito via folder ou verbalmente. Os interessados receberam explicações detalhadas sobre a pesquisa, tiveram suas dúvidas esclarecidas e, ao concordarem em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Em seguida, foram submetidos a uma avaliação clínica, incluindo anamnese, exame físico e avaliação corporal, para verificar os critérios de elegibilidade do estudo.

Os critérios de inclusão exigiam que os participantes assinassem o TCLE, tivessem entre 18 e 32 anos, apresentassem pressão arterial sistólica de até 140 mmHg e pressão arterial diastólica de até 90 mmHg, e não estivessem em uso de medicamentos contínuos. Foram excluídos indivíduos com índice de massa corporal (IMC) igual ou superior a 25 kg/m², diabetes mellitus descompensado, insuficiência cardíaca descompensada, histórico de infarto agudo do miocárdio ou acidente vascular cerebral, insuficiência renal crônica, hepatopatias, limitações ortopédicas ou quaisquer condições físicas ou mentais que impossibilitassem a realização dos exercícios

Aspectos Éticos

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Urgências de Goiás (HUGO), sob o parecer de número 050/11.

Procedimentos

Após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), todos os participantes compareceram ao laboratório para uma avaliação clínica e física, com o objetivo de confirmar os critérios de inclusão e exclusão do estudo. Para caracterizar a amostra, foram coletadas medidas de massa corporal, estatura e índice de massa corporal (IMC). Após as avaliações

iniciais, os participantes realizaram os protocolos do estudo, cuja sequência foi randomizada por sorteio. Os protocolos foram aplicados com um intervalo de 72 horas entre cada sessão.

Protocolo Controle (PC): Os participantes permaneceram no local por um tempo similar ao dos protocolos experimentais, sem realizar nenhum exercício físico. Eles puderam ficar em pé, sentados e conversar livremente.

Figura 1 – Protocolo controle



Fonte: Elaboração própria.

Protocolo Aeróbico Contínuo (PAC): Este protocolo consistiu em uma corrida de 3.000 metros a uma intensidade de 75% da frequência cardíaca de reserva (FCreserva), conforme o protocolo do American College of Sports Medicine (ACSM)⁽⁴⁵⁾.

Figura 2 – Protocolo aeróbico contínuo



Fonte: Elaboração própria.

Protocolo Intervalado de Alta Intensidade (PIAI): Este protocolo incluiu 8 estímulos de 300 metros de corrida realizados na máxima velocidade possível

para cada participante, seguidos por 100 metros de recuperação ativa com caminhada lenta.

Figura 3 – Protocolo intervalado de alta intensidade



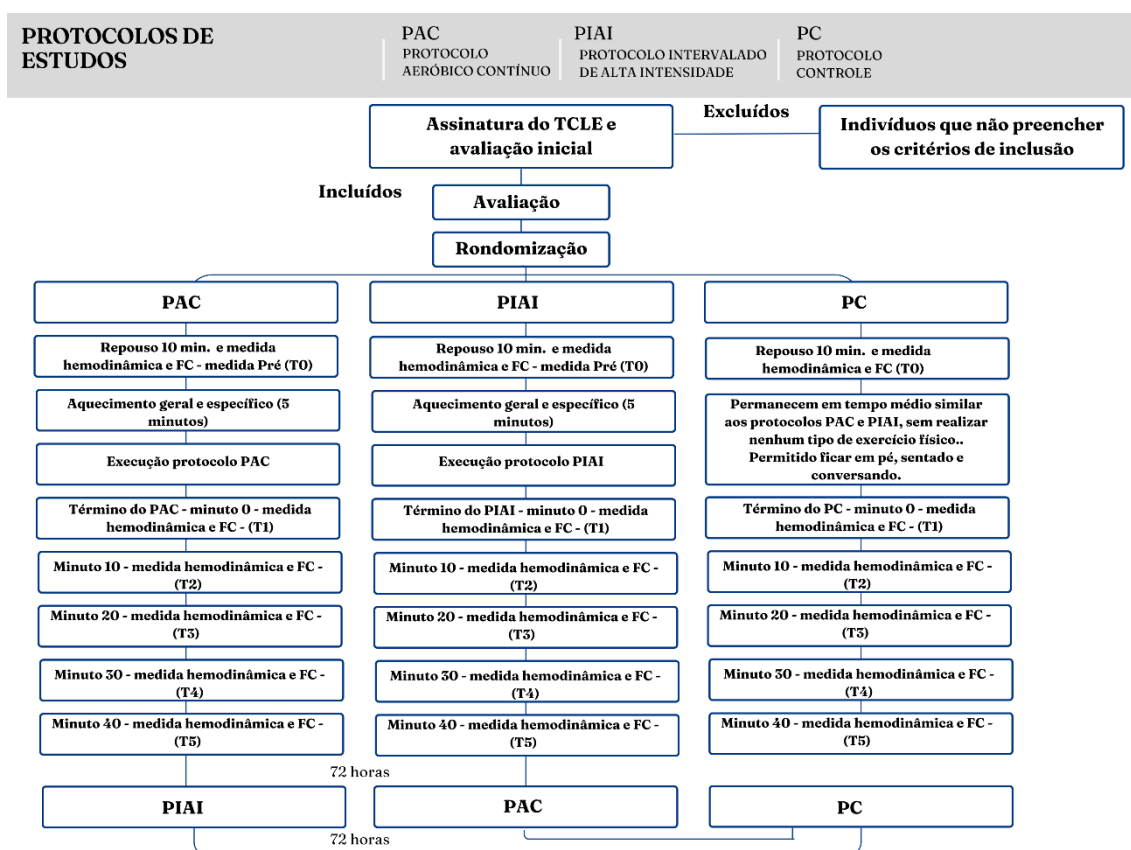
Fonte: Elaboração própria.

Ao chegarem ao local do estudo, os participantes permaneceram sentados em repouso por 10 minutos para a medição das variáveis hemodinâmicas. Em seguida, realizaram um aquecimento geral e específico por 5 minutos antes das corridas. No protocolo de controle, não houve aquecimento ou realização de exercícios.

Imediatamente após cada protocolo, os participantes sentaram-se para o registro sucessivo da pressão arterial (PA) e frequência cardíaca (FC) em intervalos de 10 minutos, totalizando medições até 40 minutos após o término dos protocolos. Todas as medidas de PA e FC foram feitas com os participantes sentados e realizadas nos momentos: antes dos protocolos (Pré); imediatamente após (minuto 0); 10 minutos (minuto 10); 20 minutos (minuto 20); 30 minutos (minuto 30); e 40 minutos após (minuto 40). Cada medida foi repetida após 2 minutos, e a média dessas leituras foi usada para análise.

O duplo produto (DP) foi calculado com a fórmula $DP = PAS \times FC$, e a pressão arterial média (PAM) foi calculada pela equação $PAM = PAD + [(PAS - PAD) \div 3]$.

Figura 4 – Fluxograma da pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

AVALIAÇÕES DO ESTUDO

A avaliação pré-participação foi realizado por meio avaliação clínica que contou com anamnese semiestruturada, e avaliação física por meio de medida da massa corporal (kg), estatura (cm), cálculo do IMC (kg/m^2), medida da PA e FC. As avaliações do estudo contaram com as medidas da PAS, PAD, e cálculo da PAM.

- Anamnese semi-estruturada:** A anamnese incluiu informações referente ao indivíduo, como nome, idade, sexo, uso de medicamentos, estilo de vida, doenças, além de dados gerais de saúde.
- Massa Corporal, Estatura e IMC:** A massa corporal foi mensurada utilizando uma balança digital da marca WELMY (Welmy Indústria e Comércio Ltda, Brasil), com precisão de 0,1 kg. Os avaliados foram pesados com vestimenta adequada (homens de sunga e mulheres de maiô ou biquíni). A estatura foi medida com um estadiômetro de parede (modelo

ES2040, Sanny Company, EUA), com precisão de 0,01 cm⁽⁴⁶⁾. Esses dois parâmetros foram utilizados para o cálculo do IMC⁽⁴⁷⁾.

- c) **Medidas hemodinâmicas:** Utilizou-se o aparelho semiautomático Omron (705IT, Omron Healthcare Co., Ltd., Japão) validado por organismos internacionais e seguindo as técnicas recomendadas pelo *The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure*⁽¹⁰⁾.

Análise Estatística

A análise estatística foi realizada no SPSS (v.22.0, IBM). Os dados foram descritos por média e desvio padrão ($\pm DP$). A normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk, amplamente recomendado por sua alta sensibilidade, especialmente em amostras pequenas e com distribuições assimétricas, sendo eficaz também para dados biométricos⁽⁴⁸⁾. Além disso, o Shapiro-Wilk confirma a normalidade em distribuições simétricas e de cauda curta, o que permite a aplicação do teste t de Student para amostras pareadas⁽⁴⁹⁾.

Esse teste será utilizado para comparar os momentos analisados, sendo apropriado para amostras pareadas e eficaz quando a normalidade é garantida, assegurando precisão na análise das diferenças entre momentos⁽⁵⁰⁾. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

As características dos participantes – Idade, massa corporal, estatura e IMC – estão descritas na tabela 1.

Tabela 1 - Características da amostra

Característica	Médias $\pm$ Desvio Padrão
Idade (anos)	21.5 $\pm$ 1.8
Massa corporal (kg)	72.8 $\pm$ 7.6
Estatura (cm)	1.78 $\pm$ 0.05
IMC (Kg/m ²)	23 $\pm$ 2.9

Fonte: Elaboração própria.

Observamos que a PAS apresentou relevância intragrupo nos protocolos experimentais contínuo e intervalado no minuto 0, referente ao momento imediatamente após o exercício, estando esse valor bem acima valor pré e dos valores pós seguintes. Esse mesmo resultado não foi observado no grupo controle. Também observou que o minuto 0 foi o único momento de diferença significativa nas relações entre os 3 grupos, estando nos protocolos experimentais a PAS bem acima dos níveis pré, e um pouco abaixo no protocolo controle.

Tabela 2 - Comportamento da pressão arterial sistólica antes da sessão de corrida, imediatamente após, e a cada 20 minutos até o minuto 40.

PAS			
MOMENTO	PC n=10	PAC n=10	PIAI n=10
PRÉ	122,14±11,74	117,28±15,33	124,75±6,33
Min 0	115,78±12,79 &#	147,21±11,40 *&\$	160,75±12,57 *#\$
Min 20	117,35±11,15	122,57±8,26	122,66±10,55
Min 40	116,57±9,51	117±7,14	120,41±9,45

Fonte: Elaboração própria.

Nota: * Comparação intragrupo $p < 0,05$,
& Comparação intergrupo com intervalado $p < 0,05$
Comparação intergrupo com contínuo $p < 0,05$
\$ Comparação intergrupo com controle $p < 0,05$

Na PAD não foram observadas diferenças significativas intragrupo. No entanto, nas relações intergrupo, verificamos que os protocolos experimental contínuo e intervalado apresentaram relevância nos minutos 0 e 20 em comparação com o grupo controle, estando mais elevada. No minuto 40, a diferença entre os grupos experimental contínuo e experimental intervalado também foram significativas.

Tabela 3 - Comportamento da pressão arterial diastólica antes da sessão de corrida, imediatamente após, e a cada 20 minutos até o minuto 40.

PAD			
MOMENTO	PC n=10	PAC n=10	PIAI n=10
PRÉ	67,57±7,74	70,21±6,99	81,11±11,58
Min 0	66,64±7,91 &#	76,92±12,47 \$	85,41±12,86 \$
Min 20	67,5±6,91 &#	74,92±4,54 \$	80,05±10,49 \$
Min 40	68,07±5,49	71±5,98 &	79,41±10,58 #

Fonte: Elaboração própria.

Nota: * Comparação intragrupo $p < 0,05$

& Comparação intergrupo com intervalado $p < 0,05$

Comparação intergrupo com contínuo $p < 0,05$

\$ Comparação intergrupo com Controle $p < 0,05$

DISCUSSÃO

O presente estudo buscou avaliar e comparar a resposta pressórica na corrida de rua em 2 protocolos de exercícios: aeróbico contínuo e intervalado de alta intensidade, realizado por jovens saudáveis, sendo um dos primeiros estudos a ser realizado *in locu*, em ruas onde pratica-se tal modalidade de exercício.

Os resultados encontrados em nossa pesquisa mostraram que os corredores apresentaram elevação significativa da PAS imediatamente após a sessão de corrida, tanto no PAC quanto no PIAI, quando comparados ao momento pré-exercício, porém, evidenciando-se significativamente maior no grupo PIAI, contudo, essas respostas não se mostraram exageradas, retornando aos valores basais nos momentos subsequentes (sem significância em análise intra e intergrupo). Semelhantemente, a PAD apresentou aumento significativo em ambos os protocolos de exercícios imediatamente pós exercício e 20 minutos após, porém, em mesma magnitude. Já no momento 40 minutos após, o grupo PIAI manteve-se com PAD significativamente maior do que o PAC.

Esse aumento da PAS e PAD encontrado em ambos os protocolos de exercícios do presente estudo podem ser explicados pelas adaptações cardiovasculares ao exercício que geram o aumento da PA, como aumento da

FC⁽⁵¹⁾, e do volume de ejeção⁽⁵¹⁾, que aumentará por sua vez o Débito cardíaco, impactando o aumento da PA^(51,52).

Aumento da PA evidenciada no presente estudo pode ser corroborado pelo estudo de Dutra que avaliou 10 indivíduos adultos saudáveis, submetendo a protocolo com exercício em esteira de 20 minutos a 70% da FCres; e exercício em bicicleta de 20 minutos a 70% da FCres, que imediatamente após foi verificado que tanto a PAS quanto PAD aumentaram significativamente.⁽⁵³⁾

Diferentemente aos resultados aqui presentes, Cunha et al investigou 18 pessoas saudáveis ou doentes, e após protocolo de uma sessão de exercícios hidroginástica, que consistiu em um treinamento de 45 minutos na intensidade de 70-75% da frequência cardíaca máxima a pressão não se alterou.⁽³⁰⁾

Nos momentos subsequentes do presente estudo foi observado que a PAS se estabilizou rapidamente em ambos os grupos, sem diferença entre os protocolos de exercícios, porém, estando maiores do que o PC. A PAD apresentou aumento significativo 20 minutos após em ambos os protocolos de exercício em mesma magnitude. Já no momento 40 minutos após, o grupo PIAI apresentou resposta da PAD significativamente maior do que o PAC.

A estabilização da PAS pode ser explicada pelas adaptações agudas ao exercício, que geram diminuição da resistência vascular periférica (RVP), devido diminuição da FC, VE, e DC com a interrupção do exercício⁽⁵⁷⁾ Substâncias vasodilatadoras como o óxido nítrico produzida também impactam positivamente na diminuição da PA^(2,3). Relativo ao maior valor pressórico no momento 40 minutos após no grupo de exercício intervalado, pode ser explicado pela intensidade aplicada no exercício, que levam a adaptações diferentes no organismo, o que pode demorar um pouco mais a retornar aos valores basais.⁽⁴⁾ Sua ocorrência tem sido associada à diminuição do débito cardíaco e/ou da resistência vascular sistêmica e pode ser acompanhada por uma diminuição na atividade simpática periférica⁽²⁶⁾, e esses mecanismos podem ser diferentes em homens e mulheres.⁽⁵⁷⁾

Resultados semelhantes na estabilização da PAS podem ser vistos no estudo de Dutra⁽⁵³⁾, que imediatamente após foi verificado que tanto a PAS retornou ao baseline rapidamente como no presente estudo.

Diferentemente aos resultados aqui presentes, Cunha et al investigou 18 pessoas saudáveis ou doentes, e após protocolo de uma sessão de exercícios

hidroginástica a pressão continuou reduzindo⁽³⁰⁾. Ressalta-se que a diferença no perfil da amostra pode ter determinado a diferença nos 2 estudos.

Sari et al. observaram uma redução significativa na PAS (43,5%) e PAD (48,7%) em pacientes hipertensos após sessões regulares de exercícios específicos, como a ginástica Maumere, o que sugere a eficácia dessa intervenção não farmacológica⁽⁵⁸⁾.

Kiernan et al. destacam a hipotensão pós-exercício (HPE) como um benefício imediato e sustentado que pode ocorrer em adultos com hipertensão após 3 semanas de exercícios regulares, sugerindo que a HPE contribui para os efeitos antihipertensivos a longo prazo⁽⁵⁹⁾.

Já é sabido que várias variáveis impactam a resposta hemodinâmica e ajudam a entender as respostas encontradas no presente estudo. Cornelissen e Fagard⁽⁶⁰⁾, em uma revisão sistemática com metanálise, observaram reduções da pressão arterial após treinamento aeróbio, onde a população hipertensa apresentou mais que o dobro dos valores de redução da população normotensa, o que evidencia que quando maiores são os valores pressóricos pré-exercício, maiores são as respostas na HPE. No presente estudo, utilizamos um grupo de indivíduos normotensos.

Outro fator importante a ser consideração relativo à resposta pressórica após o exercício é a duração da sessão, visto que a duração tem relação com a magnitude e a duração do HPE. A ausência de HPE especificamente no PAC pode ter relação com a duração da sessão. Forjaz et al.⁽¹⁴⁾ realizaram um estudo experimental com exercício aeróbico com 10 indivíduos, sendo duas sessões de exercícios, uma de 25 e outra de 45 minutos, em cicloergômetro a 50% do Volume de Oxigênio Máximo (VO₂) de pico e um protocolo controle sem exercício por 45 minutos. A pressão arterial foi medida 20 minutos antes e até 90 minutos após cada protocolo. O estudo resultou em uma redução da pressão arterial sistólica após ambos os protocolos de exercícios, sendo uma redução maior e mais prolongada no protocolo de 45 minutos, do que no de 25 minutos, sendo este último tempo relacionado a uma HPE de pequena magnitude. No PAC a duração foi menor do que o estudo citado de 18,8±2,5min, que pode ser um dos fatores relacionados ao não aparecimento da HPE.

Em uma análise sistemática e metanálise de estudos comparativos o Exercício Intervalado (EI) resulta em uma maior diminuição na PA entre 45 e 60 minutos após o exercício em adultos, em comparação com o Exercício Contínuo (EC), tanto na PAS (cerca de 3 mmHg) quanto na PAD (cerca de 1,3 mmHg)⁽⁵⁶⁾. De acordo com Azevêdo⁽³²⁾, durante o exercício aeróbico, ocorre uma manutenção ou redução da RVP, aumento do DC gerado pelo aumento da PAS. A relevância desse aumento tem relação com a intensidade do exercício e não com a duração. Essa redução pode ser intensificada com o aumento da duração do exercício. Desse modo o treinamento aeróbico é indicado para o tratamento da HAS, sendo prescrito através de intensidade leve a moderada, realizada através de um maior grupamento muscular e optando por um maior volume afim de obter um maior efeito hipotensor agudo e crônico.

Pescatello et al.⁽⁶¹⁾ defendem programas de exercícios que incluem atividades físicas de resistência e aeróbicas para prevenção e redução da PA. Pessoas com HAS se beneficiam de seu efeito hipotensor, em uma diminuição aproximada de 5 – 7 mm hg, podendo obter uma resposta aguda ou crônica sobre a PA. A recomendação que a prescrição de exercício seja para todos os dias da semana, 30 minutos contínuo ou acumulado por dia e com intensidade moderada.

Importante salientar que a diferença na intensidade pode gerar diferentes respostas. Sabe-se que exercício em intensidade vigorosa ou máxima, indica melhoras de diversos parâmetros cardiovasculares, inclusive a PA clínica⁽⁶²⁾.

Além disso, a aplicação de protocolos com menor tempo de aplicação como a tendência dos exercícios intervalados de alta intensidade, podem ser uma estratégia convidativa a alguns perfis de praticantes que não gostam de ficar muito tempo em exercício. Duncan et al.⁽⁴⁰⁾ mostraram uma baixa aderência em programas de exercícios de menor intensidade comparado a exercícios mais intensos.

Conforme mostrado no presente estudo, o tempo da duração da sessão é menor para executar um volume de trabalho semelhante. Além das questões fisiológicas já abordadas, que parecem ser mais interessantes assim, a metodologia intervalada de alta intensidade poderia ser uma estratégia para o aumento da aderência dos participantes, sem a preocupação de aumentos

perigosos das demandas hemodinâmicas como evidenciado no presente estudo.

O aumento da adesão à prática de exercícios vai de encontro com um dos grandes desafios do século 21: o sedentarismo. O comportamento sedentário permanece como um dos maiores problemas de saúde pública do século 21 que aumenta a mortalidade da população Mundial⁽⁶³⁾.

Conhecer novas possibilidades na prescrição de exercícios, como metodologias as intervalas em altas intensidades talvez possa contribuir para agregar melhores e mais rápidos incrementos na aptidão física e nas respostas fisiológicas como já demonstrado na literatura⁽⁴⁰⁾, de maneira mais específica quando levamos ao treinamento outdoor como a corrida de rua, temática do presente estudo.

Complementando, Müller et al. destacam que a atividade física tem um efeito positivo sobre a PA, sugerindo ainda a importância de prescrições de exercícios personalizados para abordar de forma eficaz a hipertensão e os riscos cardiometabólicos associados⁽⁶⁴⁾.

CONCLUSÃO

O presente estudou identificou que os corredores, normotensos submetidos a treinamento de corrida de rua em dois protocolos apresentaram valores mais elevados na pressão arterial imediatamente após ambas as sessões de exercícios em magnitude semelhante, mas não apresentaram hipotensão pós-exercício em nenhum dos protocolos. Embora observado tendência a normalização rápida da PAS, e uma resposta da PAD significativamente maior do protocolo intervalado comparado ao contínuo no momento 40 após.

Tais resultados evidenciam que a PA não se altera de maneira preocupante na corrida de rua nestes dois protocolos de exercícios, sendo estratégias possíveis e relativamente seguras de serem utilizadas no treinamento in locu, em ruas e parques, locais estes utilizados para prática desta modalidade de exercício em pessoas normotensas.

Apesar das contribuições deste estudo, algumas limitações devem ser consideradas. A amostra foi relativamente pequena e composta exclusivamente por corredores normotensos, o que limita a generalização dos

resultados para outras populações, como indivíduos hipertensos ou sedentários. Além disso, o estudo avaliou apenas os efeitos subagudos dos protocolos de treinamento; investigações adicionais são necessárias para compreender os efeitos a longo prazo.

Recomenda-se estudos futuros para ampliar a amostra e incluir indivíduos com diferentes perfis clínicos, como hipertensos e pessoas com comorbidades. Além disso, seria valioso investigar os efeitos crônicos dos protocolos de treinamento para verificar se os benefícios de curto prazo se mantêm ou aumentam ao longo do tempo. A inclusão de outros parâmetros de saúde, como variabilidade da frequência cardíaca e qualidade de vida, também pode oferecer uma compreensão mais abrangente dos impactos dos diferentes tipos de treinamento.

No contexto da saúde pública, a inclusão de protocolos aeróbicos e intervalados em campanhas e programas de promoção da saúde pode potencialmente auxiliar na prevenção e controle da hipertensão arterial, ampliando a adesão à prática de atividade física.

A aplicação desses protocolos em locais públicos, como parques e ruas, pode ser uma estratégia eficaz para engajar a população em atividades físicas regulares, contribuindo para o enfrentamento do sedentarismo e para a melhoria da saúde cardiovascular. A criação de diretrizes de prescrição específica para corrida de rua, incluindo intensidade e frequência adequadas, especialmente para hipertensos, poderá promover uma prática segura e benéfica na redução dos fatores de risco cardiovascular.

REFERÊNCIAS

1. Pazin J, et al., Corredores de rua: características demográficas, treinamento e prevalência de lesões. Rev. bras. cineantropom. desempenho hum, 2008. 10(3): p. 277-282.
2. Ticket Sports. Estimativa do número de praticantes de corrida no Brasil. HUB Ticket Sports; 2024. Disponível em: <https://hub.ticketsports.com.br>
3. Cassol D, Pereira FB. Fatores motivacionais para a prática de corrida de rua na cidade de Caxias do Sul-RS. RBNE - Revista Brasileira De Nutrição Esportiva. 2021;14(87):390-7. Disponível em: <https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1700>
4. Baptista EA, Queiroz B, Rigotti JI. Decomposition of mortality rates from cardiovascular disease in the adult population: a study for Brazilian micro-regions between 1996 and 2015. Rev Bras Estud Popul. 2018;102-3098. <https://doi.org/10.20947/S102-3098A0050>
5. Patriota P, Ko Ko Maung P, Marques-Vidal P. Reported recommendations to address cardiovascular risk factors differ by socio-economic status in Brazil. Prev Med Rep. 2023;102527. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2023.102527>
6. Hu B, Shi Y, Zhang P, Fan Y, Feng J, Hou L. Global, regional, and national burdens of hypertensive heart disease from 1990 to 2019: A multilevel analysis based on the Global Burden of Disease Study 2019. Heliyon. 2023;e22671. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22671>
7. Charchar F, Prestes P, Mills C, Ching S, Neupane D, Marques FZ, et al. Lifestyle management of hypertension: International Society of Hypertension position paper endorsed by the World Hypertension League and European Society of Hypertension. J Hypertens. 2023;41(3):125-36. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000003563>
8. Nilsson P. Sustainable hypertension care: How can it be achieved? J Intern Med. 2023;294(4):567-74. <https://doi.org/10.1111/joim.13692>
9. Saputra PBT, Lamara AD, Saputra ME, Maulana RA, Hermawati IE, Achmad HA, et al. Diagnosis dan terapi non-farmakologis pada hipertensi. CDK J. 2023;50(6):624. <https://doi.org/10.55175/cdk.v50i6.624>
10. Chobanian, A.V., et al., Seventh report of the Joint National Committee

- on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. Hypertension, 2003. 42(6): p. 1206-52.
11. Garber, C.E., et al., American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Med Sci Sports Exerc. 43(7): p. 1334.
 12. Irwin, M.L., et al., Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in post-menopausal women: a randomized control ed trial. JAMA, 2003. 289(3): p. 323-30.
 13. Müller P, Lechner K, Halle M, Braun-Dullaeus R. Physical activity and arterial hypertension. Dtsch Z Sportmed. 2023;2023:560. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2023.560>
 14. Forjaz, C.L., et al., Postexercise hypotension and hemodynamics: the role of exercise intensity. J Sports Med Phys Fitness, 2004. 44(1): p. 54-62.
 15. Pritzlaff, C.J., et al., Catecholamine release, growth hormone secretion, and energy expenditure during exercise vs. recovery in men. J Appl Physiol (1985), 2000. 89(3): p. 937-46.
 16. Herdy AH, et al., Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular. Arq Bras Cardiol, 2014. 103(2): p. 1-31.
 17. Tjahjono CT, Lestari D, Arthamin MZ. Best recommended exercise for patients with hypertension. Curr Res J Int Med. 2023;4(2):25-32. <https://doi.org/10.21776/ub.crjim.2023.004.02.07>
 18. Gibala, M.J. and S.L. McGee, Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain? Exerc Sport Sci Rev, 2008. 36(2): p. 58-63.
 19. Hargreaves, M., et al., Muscle metabolites and performance during high-intensity, intermittent exercise. J Appl Physiol (1985), 1998. 84(5): p. 1687-91.
 20. VS, C., et al., High intensity intermittent training as an alternative in cardiovascular rehabilitation: a meta-analysis. Brazilian Journal of Physical Activity and Health, 2015. 20(4): p. 340-351.
 21. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretrizes Brasileiras de

- Hipertensão Arterial - 2020. Arquivos Brasileiros de Cardiologia 2021;116:516–658. <https://doi.org/10.36660/ABC.20201238>.
22. Carrillo AE, Akerman A, Notley SR, Herry C, Seely A, Ruzicka M, et al. Cardiac autonomic modulation in individuals with controlled and uncomplicated hypertension during exercise-heat stress. Appl Physiol Nutr Metab. 2023;2023-0173. <https://doi.org/10.1139/apnm-2023-0173>
23. Cornelissen, V. A., & Fagard, R. H. (2005). Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. Hypertension, 46(4), 667-675.
24. Cornelissen, V. A., & Smart, N. A. (2013). Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. Journal of the American Heart Association, 2(1), e004473.
25. Celestino Neto FJ, Zanetti HR, Lopes LTP, Gonçalves A. O treino aeróbico contínuo é mais eficiente que o treino aeróbico intervalado na resposta hipotensora pós-esforço em hipertensos controlados. RBPfEX [Internet]. 3º de maio de 2020.
26. Correia, R.R., Veras, A.S.C., Tebar, W.R. et al. Strength training for arterial hypertension treatment: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. Sci Rep 13, 201 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-26583-3>
27. Monteiro GG, Leal JS, Santos EC dos, Marcondi N de O. Efeitos da atividade física em hipertensos. RBPfEX [Internet]. 10º de outubro de 2021 [citado 10º de março de 2024];14(93):852-61. Disponível em: <https://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/2268>
28. Santos N, Costa R, Krueel L. Efeitos de exercícios aeróbicos aquáticos sobre a pressão arterial em adultos hipertensos: revisão sistemática. Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde [Internet]. 23º de setembro de 2014 [citado 10º de março de 2024];19(5):548. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/3992>
29. Júnior FA, Gomes SG, da Silva FF, Souza PM, Oliveira EC, Coelho DB, Nascimento-Neto RM, Lima W, Becker LK. The effects of aquatic and land exercise on resting blood pressure and post-exercise hypotension response in elderly hypertensives. Cardiovasc J Afr. 2020 May/Jun 23;31(3):116-122. doi: 10.5830/CVJA-2019-051. Epub 2019 Oct 25.

- PMID: 31651927;
30. Cunha RM, Arsa G, Neves EB, Lopes LC, Santana F, Noletto MV, Rolim TI, Lehnen AM. Water aerobics is followed by short-time and immediate systolic blood pressure reduction in overweight and obese hypertensive women. *J Am Soc Hypertens.* 2016 Jul;10(7):570-7. doi: 10.1016/j.jash.2016.05.002. Epub 2016 May 12. PMID: 27245928.
 31. Cunha RM, Costa AM, Silva CNF, Póvoa TIR, Pescatello LS, Lehnen AM. Postexercise Hypotension After Aquatic Exercise in Older Women With Hypertension: A Randomized Crossover Clinical Trial. *Am J Hypertens.* 2018 Jan 12;31(2):247-252. doi: 10.1093/ajh/hpx165. PMID: 28985278.
 32. Azevêdo LM, Silva LGO e, Sousa JCS de, Fecchio RY, Brito LC de, Forjaz CL. Exercício físico e pressão arterial: efeitos, mecanismos, influências e implicações na hipertensão arterial. *Revista Da Sociedade de Cardiologia Do Estado de São Paulo* 2019;29:415–22. <https://doi.org/10.29381/0103-8559/20192904415-22>.
 33. Barroso WKS, Rodrigues CIS, Bortolotto LA, Mota Gomes MA, Brandão AA, Feitosa ADM, Machado CA, et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. *Arq. Bras. Cardiol.* 2021;116(3):516-658.
 34. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE Jr, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71(19):e127-248.
 35. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR et al. 2020 International Society of Hypertension (ISH) global hypertension practice guidelines. *Journal of Hypertension.* 2020;38(6):982-1004. doi: 10.1097/HJH.0000000000002453
 36. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al., 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial

- hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *J Hypertens*. 2018 Oct;36(10):1953-2041. DOI: 10.1097/HJH.0000000000001940
37. Oliveira GH de, Okawa RTP, Simões CF, Locatelli JC, Mendes VH de S, Reck HB, et al.. Efeitos do Treinamento Intervalado de Alta Intensidade sobre a Pressão Arterial Central: Uma Revisão Sistemática e Metanálise. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2023;120(4):e20220398. Available from: <https://doi.org/10.36660/abc.20220398>
38. Irving, B.A., et al., Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Med Sci Sports Exerc*, 2008. 40(11): p. 1863-72.
39. Boutcher, S.H., High-intensity intermittent exercise and fat loss. *J Obes*. 2011: p. 868305.
40. Duncan, G.E., et al., Prescribing exercise at varied levels of intensity and frequency: a randomized trial. *Arch Intern Med*, 2005. 165(20): p. 2362-9.
41. Ekkekakis, P. and S.J. Petruzzello, Acute aerobic exercise and affect: current status, problems and prospects regarding dose-response. *Sports Med*, 1999. 28(5): p. 337-74.
42. Pritzlaff, C.J., et al., Impact of acute exercise intensity on pulsatile growth hormone release in men. *J Appl Physiol* (1985), 1999. 87(2): p. 498-504.
43. Perini, R. and A. Veicsteinas, Heart rate variability and autonomic activity at rest and during exercise in various physiological conditions. *Eur J Appl Physiol*, 2003. 90(3-4): p. 317-25.
44. Cornelissen, V.A., et al., Effects of aerobic training intensity on resting, exercise and post-exercise blood pressure, heart rate and heart-rate variability. *J Hum Hypertens*. 24(3): p. 175-82.
45. Medicine., A.C.o.S., ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. 4 ed. 1991.
46. Lohman, T. G.; Roche, A. F.; Martorell, R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers®, 1988.
47. Organização Mundial de Saúde OMS. Physical status: the use and

- interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995. Disponível em:
http://www.unu.edu/unupress/food/FNBv27n4_suppl_2_final.pdf
48. Koning A. Normality tests: comparisons. Stat Ref Online. 2014;1:1-16.
<https://doi.org/10.1002/9781118445112.STAT03893.PUB2>
49. Veloso Silva RB. Extensão do teste de normalidade de Shapiro-Francia para o caso multivariado. Rev Estat Apl. 2014;27(4):789-805
50. Tabesh H. Normality assessment, a substantial appraisal in medical studies: A simulation study for power comparison of various types of normality tests. Br J Appl Sci Technol. 2014;4(1):101-10.
<https://doi.org/10.9734/BJAST/2014/8921>
51. Plowman SA, Smith DL. Fisiologia do Exercício - Para Saúde, Aptidão e Desempenho. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010
52. Fisher JP, Young CN, Fadel PJ. Autonomic Adjustments to Exercise in Humans. In: Comprehensive Physiology. 2015. p. 475–512.
53. Dutra, M. T., Cavaleiro Filho, M. A. M., Lucena, H. C. D. de, Oliveira, R. J. de, Silva, F. M., & Mota, M. R. (2008). Comparative study of the hypotensive effects of different exercise modalities in normotensive women. Journal of Physical Education , 19(4), 549-556. Retrieved from
<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/5138>
54. Arpad AA, Mastrocolla LE, Bertolami MC. Atuação do exercício físico sobre os fatores de risco para doenças cardiovasculares. Rev Socesp 1996; 6:1-5.
55. Souza Junior, T. P., Asano, R. Y., Prestes, J., Sales, M. M., Coelho, J. M., & Simões, H. G. (2012). Nitric oxide and exercise: a review - doi: 10.4025/reveducfis.v23i3.11738. Journal of Physical Education , 23(3), 469-481. Retrieved from
<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/11738>
56. Perrier-Melo RJ, Costa EC, Farah BQ, Costa M da C. Efeito Agudo do Exercício Intervalado versus Contínuo sobre a Pressão Arterial: Revisão Sistemática e Metanálise. Arq BrasCardiol [Internet]. 2020Jul;115(1):5–14. Available from: <https://doi.org/10.36660/abc.20190107>
57. Queiroz, A.C., Rezk, C.C., Teixeira, L., Tinucci, T., Mion, D., Forjaz, C.L. (2013). Influência do gênero na hipotensão e hemodinâmica pós-exercício resistido. Int J Sports Med, 34, 939-944.

58. Sari AP, Bafirman, Rifki MS, Syafrianto D, Kurniawan R. The impact of maumere gymnastics on blood pressure reduction in hypertensive patients: A promising non-pharmacological intervention. Sport Area J. 2023;8(3):11727. Disponível em: [https://dx.doi.org/10.25299/sportarea.2023.vol8\(3\).11727](https://dx.doi.org/10.25299/sportarea.2023.vol8(3).11727)
59. Kiernan PA, Day CA, Berkowsky RS, Zaleski A, Gao S, Taylor B, et al. Reliability and Time Course of Postexercise Hypotension During Exercise Training Among Adults With Hypertension. J Cardiovasc Dev Dis. 2023;11(2):42. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3390/jcdd11020042>
60. Cornelissen, V.A. and R.H. Fagard, Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. Hypertension, 2005. 46(4): p. 667-75.
61. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. Exercise and Hypertension. Medicine & Science in Sports & Exercise 2004;36:533-53. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000115224.88514.3A>.
62. Costa EC, Hay JL, Kehler DS, Boreskie KF, Arora RC, Umpierre D, et al. Effects of high-intensity interval training versus moderate- intensity continuous training on blood pressure in adults with pre to established hypertension : a systematic review and meta-analysis of randomized trials. Sports Med. 2018;48(9):2127-42.
63. Trost, S.G., S.N. Blair, and K.M. Khan, Physical inactivity remains the greatest public health problem of the 21st century: evidence, improved methods and solutions using the '7 investments that work' as a framework. Br J Sports Med. 48(3): p. 169-70.
64. Müller P, Lechner K, Halle M, Braun-Dullaeus R. Physical activity and arterial hypertension. Dtsch Z Sportmed. 2023;2023:560. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.5960/dzsm.2023.560>

ANEXOS

1. APROVAÇÃO EM COMITÊ DE ÉTICA

HOSPITAL DE URGÊNCIAS DE GOIÂNIA/HUGO/SES
Secretaria de Estado da Saúde /SES-GO
Comitê de Ética em Pesquisa /CEP/HUGO
CEP/HUGO/SES

PARECER CONSUBSTANCIADO

PROJETO DE PESQUISA PROTOCOLO Nº 050/11

Pesquisador Orientador: **RAPHAEL MARTINS DA CUNHA**

Pesquisador Responsável: **KERSSON BASTOS**

Projeto de Pesquisa:

Reg.: CEP: **Hugo 050/11**

Patrocinador: não há.

Encaminhamento à CONEP: Sim () Não (X)

Duração do Projeto: 18 meses

Número de Sujeitos – previsto: 25

PROJETO DE PESQUISA: o projeto de pesquisa intitulado "Comportamento hemodinâmico agudo de corredores de rua, normotensos, após sessão de treinamento contínuo e intervalado", tem objetivo de avaliar as respostas pressóricas agudas a diferentes treinos de corrida de rua, com objetivos específicos de caracterizar o perfil antropométrico da amostra; avaliar as respostas pressóricas em cada método; e comparar as respostas entre os métodos, e o grupo controle. Para isso os pesquisadores propuseram um estudo transversal, a ser realizado com 20 jovens saudáveis que submetidos a 3 protocolos: aeróbico contínuo; intervalado de alta intensidade; e controle. No protocolo contínuo haverá uma sessão de corrida contínua de 3000m, com intensidade de 75%FCreserva. No intervalado de alta intensidade, uma sessão de volume semelhante, sendo a corrida intervalada constituída de 7 ciclos de estímulo intenso, seguidas de recuperação ativa, onde 300m serão realizados no máximo de velocidade conseguida pelo corredor, seguidas de 100m de recuperação passiva com uma caminhada. E por fim o controle onde nenhum exercício será realizado pelo mesmo tempo médio das sessões anteriores. A pressão arterial será medida por aparelho semiautomático 705CP, oncom, antes dos protocolos, imediatamente após, e de 10 em 10 minutos até 40 minutos após o término dos protocolos.

Situação do PROJETO:

- (X) APROVADO
() COM RECOMENDAÇÃO
() NÃO APROVADO

Data da Aprovação pelo CEP: **23/09/2011**

Relator(a) do CEP/HUGO/SES

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/HUGO/SES
AV 31 de Março csg. C/ 5ª Radial, s/n-Sector Pedro Ludovico – Goiânia/Goiás Tel/ (062) 320144 38 E-mail: Home page:
<http://www.saude.go.gov.br/>

CONEP/CNS/MS
Espl. dos Ministérios, Bloco G Ministério da Saúde Ed. Anexo, Ala B 1º andar Sala 145 CEP 70058-900 Brasília/DF
Telefones: (61) 3315-1951 Fax: (61) 3326-6433 – E-mail: conep@saude.gov.br – Homepage: <http://conep.saude.gov.br>

2. ANAMNESE

Código: _____ Idade: _____

1- Alguma restrição à prática de exercícios físicos?

() Não () Sim

Qual? _____

2- Algum tipo de alergia?

() Não () Sim

Qual? _____

3- Histórico de cardiopatia na família?

() Não () Sim

Especifique: _____

4- Apresenta frequentemente episódios de tontura ou sensação de desmaio?

() Não () Sim

5- Apresenta dores no peito com frequência?

() Não () Sim

6- Tem problema de hipertensão?

() Não () Sim

7- É diabético?

() Não () Sim

8- Toma algum medicamento?

() Não () Sim

Qual? _____

9- Tem ou teve o hábito de fumar?

() Não () Sim

Quantos cigarros ao dia? _____

10- Está em dieta para perder ou ganhar peso?

() Não () Sim

Especifique: _____

11- Sofreu algum tipo de acidente ou lesão osteo-muscular?

() Não () Sim



Especifique: _____

12- Apresentou alguma doença nos últimos meses que pode se agravar com a prática de exercícios físicos?

() Não () Sim

Especifique: _____

Declaro que todas as informações acima são verdadeiras e que não omiti nenhuma outra relacionada à minha saúde.

_____ Data ____/____/____
Assinatura

3 - FICHA PARA DADOS DO EXPERIMENTO

DADOS DA AMOSTRA													
CODIGO:			IDADE:		ALTURA:		IMC:						
PRESSÃO ARTERIAL / FC			Controle ()		Intervalado ()		Contínuo ()						
PAS Pré	PAD Pré	FC Pré	2min	PAS Pré	PAD Pré	FC Pré	média	PAS Pré	PAD Pré	FC Pré		PAM pré	DP pre
PAS 0	PAD 0	FC 0		PAS 0	PAD 0	FC 0		PAS 0	PAD 0	FC 0		PAM 0	DP 0
PAS 10	PAD 10	FC 10	2 min	PAS 10	PAD 10	FC 10	média	PAS 10	PAD 10	FC 10		PAM 10	DP 10
PAS 20	PAD 20	FC 20		PAS 20	PAD 20	FC 20		PAS 20	PAD 20	FC 20		PAM 20	DP 20
PAS 30	PAD30	FC 30	2 min	PAS 30	PAD30	FC 30	média	PAS 30	PAD30	FC 30		PAM 30	DP 30
PAS 40	PAD 40	FC 40		PAS 40	PAD 40	FC 40		PAS 40	PAD 40	FC 40		PAM 40	DP 40

The subacute behavior of arterial blood pressure in street runners after a session of high-intensity continuous and interval training: Study protocol

Moisés Atilio Cabassa Júnior, Raphael Martins da Cunha.

Human Movement and Rehabilitation Graduate Program, Evangelical University of Goiás (UniEvangélica), Anápolis (GO), Brazil.

Abstract

Background: Street running is a form of exercise, often pursued recreationally, that has been growing in popularity in recent years. Among the training methods, both moderate-intensity continuous running and high-intensity interval running have been prescribed. However, while the latter is motivating, it requires further investigation regarding cardiovascular responses. **Objectives:** Evaluate the subacute blood pressure responses in healthy young adults, who are street runners, after a session of high-intensity interval running and a session of moderate-intensity continuous running. **Methods:** This is a cross-sectional study with 10 street-runners, who underwent 3 protocols: continuous aerobic (CA); high-intensity interval (HII); and control (C). In CA group, a 3000m continuous running session was performed at 75% of the heart rate reserve. In HII group, a similar volume session was conducted, consisting of 7 cycles of stimulus and recovery, where 300m will be run at maximum speed followed by 100m of passive recovery with walking. And in C group, no exercise was performed. Blood pressure measurements will be taken before, immediately after, and every 10 minutes up to 40 minutes after the end of the protocols. **Considerations:** This study protocol aims to provide additional contributions to the understanding of the subacute hemodynamic responses associated with high-intensity interval running and moderate-intensity running.

Keywords: Blood pressure; street running; continuous training; interval training.

BACKGROUND

Systemic arterial hypertension (SAH) is a continuous and independent risk factor that contributes for various cardiovascular conditions, being associated with a mortality rate of 40% from cerebrovascular accident (CVA) and 25% from coronary artery disease¹. Epidemiological data reinforce the need for studies that address both the prevention and treatment of SAH, as cardiovascular diseases have been a significant cause of death worldwide, representing one of the leading causes of mortality^{2,3}. It is estimated that 17.5 million people died from cardiovascular diseases in 2012, accounting for 31% of all global deaths⁴. In Brazil, studies based on population surveys indicate a prevalence between 22 and 44%, being more common in individuals aging over 60 years^{3,5}.

Amaral, Brito, and Forjaz⁶ report a convergence among the Brazilian (DBHA), American (AHA), International (ISH), and European (ESC) guidelines regarding the influence of insufficient physical activity levels as one of the causes of hypertension. Physical exercise has been used in the prevention and control of cardiovascular diseases. Regarding hypertension, both acute and chronic, aerobic exercises have been shown to reduce blood pressure levels^{3,7,8}.

Corresponding author: Moisés Atilio Cabassa Júnior

Email: moises.cabassa@gmail.com

Received: 19 Sept, 2024.

Accepted: 16 Oct, 2024.

Published: 24 Oct, 2024.

Copyright © 2024. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium provided article is properly cited.



Regular exercise is a well-established intervention for preventing and treating SAH⁹. Individuals may clinically benefit from post-exercise hypotension^{10,11}, which has a longer duration when exercise is performed from 2 to 3 times per week^{12,13}. The hypotensive effects of exercise seem to be primarily induced by improved baroreflex sensitivity¹⁴, suppression of sympathetic activity¹¹, improved cardiac output¹⁵, and release of vasodilators¹⁶.

Despite its high prevalence, adherence to recommended treatments for SAH is low. In a cohort study of hypertensive patients, 45% discontinued regular monitoring, and only 55% maintained the desired blood pressure levels¹⁷. Several studies have indicated the therapeutic effect of physical exercise on the pathological condition of SAH^{3,7,8}. However, it is not a consensus, as other studies have not found changes in hypertension indices^{18,19}. In recent decades, scientific interest has turned to analyzing the cardiovascular effects of anaerobic exercises and, primarily, their effects on blood pressure. However, as this concern is relatively recent, several questions still remain¹⁹. In the specialized literature, no studies were found on street running that used both continuous aerobic training and high-intensity interval training, neither in hypertensive individuals nor in healthy ones. Therefore, this study aims to examine and evaluate the acute hemodynamic responses of street runners after a session of high-intensity interval running and a session of moderate-intensity continuous running.

METHODS

This is a cross-sectional, controlled, and crossover protocol study. The study was approved by the Research Ethics Committee of the State Hospital of Urgencies of Goiás, under identification: 050/11. Participants will be selected according to the inclusion and exclusion criteria established for the research. The population of this study will consist of 10 individuals, academics from a higher education institution. All participants will undergo 3 protocols: continuous aerobic protocol (CAP); high-intensity interval protocol (HIIP); and control protocol (CP), where the sequence of execution will be randomized through a draw. In CAP, a continuous running session of 3000m will be performed, with an intensity of 75% of the reserve heart rate. In HIIP, a session of similar volume, consisting of interval running, will be performed, comprising 7 cycles of stimulus and recovery, where 300m were performed at the maximum speed achieved by the runner, followed by 100m of passive recovery with walking. And CP where no exercise will be performed. Hemodynamic measurements will be taken before, immediately after, and every 10 minutes up to 40 minutes after the end of the protocols.

Inclusion criteria

All volunteers who sign the Informed Consent Form (ICF), who are between 18 and 32 years old, systolic blood pressure equal to or below 140 mmHg and diastolic blood pressure equal to or below 90 mmHg, and not using continuous medications will be included in the study.

Exclusion Criteria

Volunteers with overweight (BMI $\geq$ 25 kg/m²), uncontrolled diabetes mellitus, decompensated heart failure, acute myocardial infarction or stroke, chronic kidney disease,

liver disease, orthopedic limitations, or any physical or mental limitation that would hinder the exercise performance will be excluded from the study.

Procedures

After signing the Informed Consent Form (ICF), established in Resolution 510/2016 of the National Health Council (NHC), and being included in the research, participants will attend the laboratory for clinical and physical assessment to identify the inclusion and exclusion criteria of the study. The adopted registration form includes information regarding age, gender, medication use, and health data.

To evaluate the sample characteristics, measurements of body mass will be taken using a digital scale, the precision of 0,05kg, (Welmy brand - W200A, São Paulo, Brazil). Height will be measured using a stadiometer (Wall-mounted Compact ES2040, SANNY Company, USA) with an accuracy of 0.01 cm³⁰. Body Mass Index (BMI) will be calculated. After the pre-participation assessments, individuals will be random in one of the 3 protocols, but will participate of all them. The sequence of execution will be randomized through a draw. There will be a 72-hour interval between the protocols.

Study protocol

CP consist of a non exercises session where individuals remained for a similar average time as the experimental protocols, however, without performing any type of physical exercise. They will be allowed to stand, sit, converse. CAP consisted of a continuous 3,000-meter run, with an intensity of 75% of the heart rate reserve, calculated based on the American College of Sports Medicine (ACSM) protocol²¹. HIIP consisted of 8 sets of 300-meter runs performed at the maximum velocity the runner could achieve, followed by 100 meters of active recovery, with slow walking.

Blood pressure measurements

For hemodynamic measurements, the semi-automatic device Omron 705 (OmRon Corporation, Japan) will be used, validated by international organizations, following the techniques adopted by The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure^{22,23}. All researchers will be trained before to measure blood pressure. The measurement will be taken at 6 moments: before the protocols (Pre) after 10 minutes in rest; immediately after (minute 0); 10 minutes (minute 10); 20 minutes (minute 20); 30 minutes (minute 30); and 40 minutes after (minute 40). Measurements will be taken with participant seated, and repeated after 2 minutes, and the average was calculated for analysis purposes in each moment of the study.

Intervention Protocols

Upon arriving at the location where the study protocols will be conducted, the runners will remain seated resting for 10 minutes for hemodynamic measurements. Afterward, they will be directed to general and specific warm-up (5 minutes), followed by the running sessions. In the control protocol, there was no warm-up or exercise performed, but individuals will be allowed to converse, stand, sit, and drink water if desired. Immediately after the execution of the protocols, the participants will sit for successive recording of blood pressure (BP) and heart rate (HR) with intervals of 10 minutes, up to 40

minutes after the end of the protocols, during all protocols the intake of any type of food will be prohibited. Individuals will be allowed to converse and drink water.

Statistical analysis

The statistical package (SPSS, v 22.0, IBM) will be used for data analysis, with descriptive statistics presented as average and Standard Deviation ($\pm$ SD). Normality will be tested using the Shapiro-Wilk test with Lilliefors correction.

Variables that do not follow normal distributions will be normalized using the natural logarithm (Ln). For comparisons between time points, the Student's t-test will be used, and effect size (ES) will be applied to measure the size of the effect. A significance level of $p < 0.05$ will be adopted.

Data collection

In this research, the pre and post-intervention assessments will be carried out in the same location along with the physical exercise sessions and their assessments, the weight room of the multisport center and the Exercise Physiology Laboratory, Goiania (GO), Brazil.

Ethical statements

All participants will be informed about the voluntary nature of the research, their right to withdraw from the study at any time without any loss and will be informed about the risks and benefits of participating in the research. These and other elements will be formally presented in the Informed Consent Form, which will be signed in duplicate, with one copy retained by the participant. The researchers ensure the confidentiality of the data, as well as the privacy and anonymity of the participants. All data will be archived for five years and after this period, will be incinerated, following the guidelines of Resolution CNS N 466/2012.

Risks and benefits

This research presents the possibility of discomfort, embarrassment, stress, and annoyance due to invasive questions in the questionnaire, necessary for the progress of the research. There is a risk of dizziness, nausea, hypotension, injuries, and local discomfort. However, these risks will be minimized with support and instructions, ensuring confidentiality of responses, providing necessary explanations, collecting data in a private environment, immediate suspension of the study in case of health risks to participants, professional assistance in case of complications, and offering withdrawal of consent at any time. Additionally, participants will have access to the research results, potential development of new training methodologies and awareness, contribution to health knowledge, and development of more effective control measures. Lastly, the research aims to understand the effects of subacute hemodynamic responses in street running for continuous and high-intensity interval training methods, aiming to establish parameters for indication and contraindication.

RESULTS

Therefore, the present protocol was developed with the aim of ensuring that the described intervention can provide information to assist professionals in indicating or contraindicating effective alternatives for high-intensity interval running and moderate-

intensity running training, through the understanding of the hemodynamic responses of both training modalities.

Author Contributions: M.A.C.J. conducted the literature review, drafted the text, and developed the project. R.M.C. supervised the research development, contributed to the critical review, methodology development, correction, and approval of the final version.

Financial Support: There was no receipt of any type of financial support or any other financing from a public or private source.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest with this publication.

REFERENCES

1. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, Jr., et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003;289(19):2560-72.
2. Miranda RD, Perroti TC, Bellinazzi VR, Nóbrega TM, Cendrogló MS, Toniolo Neto J. Hipertensão arterial no idoso: peculiaridades na fisiopatologia, no diagnóstico e no tratamento. *Rev Bras Hipertens* 2002;9:293-300.
3. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial - 2020. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2021;116:516-658.
4. WHO. World health statistics 2022: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. 2022.
5. Gus I, Ribeiro RA, Kato S, Bastos J, Medina C, Zaslavsky C, et al. Variações na Prevalência dos Fatores de Risco para Doença Arterial Coronariana no Rio Grande do Sul: Uma Análise Comparativa entre 2002-2014. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2015;105:573-9.
6. Azevêdo LM, Silva LGO e, Sousa JCS de, Fecchio RY, Brito LC de, Forjaz CL. Exercício físico e pressão arterial: efeitos, mecanismos, influências e implicações na hipertensão arterial. *Revista Da Sociedade de Cardiologia Do Estado de São Paulo* 2019;29:415-22.
7. Chobanian A V., Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* 2003;42:1206-52.
8. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. Exercise and Hypertension. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2004;36:533-53.
9. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc* 2013;2(1):e004473.
10. Cunha RM, Jardim PC. Subacute blood pressure behavior in elderly hypertensive women after resistance exercise session. *J Sports Med Phys Fitness* 2012;52(2):175-80.
11. Floras JS, Sinkey CA, Aylward PE, Seals DR, Thoren PN, Mark AL. Postexercise hypotension and sympathoinhibition in borderline hypertensive men. *Hypertension* 1989;14(1):28-35.
12. Kiyonaga A, Arakawa K, Tanaka H, Shindo M. Blood pressure and hormonal responses to aerobic exercise. *Hypertension* 1985;7(1):125-31.
13. Seals DR, Reiling MJ. Effect of regular exercise on 24-hour arterial pressure in older hypertensive humans. *Hypertension* 1991;18(5):583-92.
14. Chen C, Bonham A. Postexercise hypotension: central mechanisms. *Exerc Sport Sci Rev* 2010;38(3):122-7.

15. Luttrell MJ, Halliwill JR. Recovery from exercise: vulnerable state, window of opportunity, or crystal ball? *Front Physiol* 2015;6:204.
16. Santana HA, Moreira SR, Asano RY, Sales MM, Cordova C, Campbell CS, et al. Exercise intensity modulates nitric oxide and blood pressure responses in hypertensive older women. *Aging Clin Exp Res* 2013;25(1):43-8.
17. Fuchs F, Gus M, Moreira W, Moreira L, Moraes R, Rosito G, et al. Blood pressure effects of antihypertensive drugs and changes in lifestyle in a Brazilian hypertensive cohort. *Journal of Hypertension* 1997;15(7):783-92.
18. Ash GI, Taylor BA, Thompson PD, MacDonald H V., Lamberti L, Chen MH, et al. The antihypertensive effects of aerobic versus isometric handgrip resistance exercise. *Journal of Hypertension* 2017;35:291-9.
19. Forjaz CL de M, Rezk CC, Melo CM de, Santos DA dos, Teixeira L, Nery S de S, et al. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação. *Revista Brasileira de Hipertensão* 2003;10:119-24.
20. Lohman, T. G.; Roche, A. F.; Martorell, R. *Anthropometrics tandardization reference manual*. Champaign, IL: HumanKineticsPublishers®, 1988.
21. Medicine, A.C.o.S., *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription*. 4 ed. 1991.
22. Chobanian, A.V., et al., *Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure*. *Hypertension*, 2003. 42(6): p. 1206-52.
23. Ukpabi OJ, Ewelike ID. O oitavo relatório do comitê nacional conjunto sobre prevenção, detecção, avaliação e tratamento da hipertensão arterial (comitê nacional conjunto-8): Questões decorrentes. *Nig J Cardiol* 2017;14:15.

