

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES DO HANDGRIP DURANTE O EXERCÍCIO CÍCLICO

1. HIPÓTESES

Hipótese nula (H0) - O handgrip realizado durante o exercício cíclico não altera a resistência vascular periférica de forma aguda.

Hipótese estatística (H1) - O handgrip realizado durante o exercício cíclico altera a resistência vascular periférica de forma aguda.

2. OBJETIVO

Testar a hipótese de que o HG realizado durante o EC altera a resistência vascular periférica de forma aguda.

3. MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico tipo crossover, duplo cego e com 3 braços, que será composto adultos do sexo masculino com idade entre 18 e 30 anos, sedentários ou irregularmente ativos classificadas de acordo com o Questionário Internacional de Atividade Física – Versão Curta⁶ (Anexo I). Serão excluídos os indivíduos que a partir da avaliação preliminar de saúde, obtenha uma resposta positiva ao questionário de prontidão para atividade física (Anexo II), tabagistas, apresentem condições limitantes relatadas no questionário de Histórico Médico (Anexo III) e que sejam classificados como alto risco para doenças cardiovasculares, com dois ou mais fatores de risco, de acordo com as diretrizes para os testes de esforço e sua prescrição do *American college of sports medicine*⁷. Além disso serão excluídos os indivíduos que relatem a pré-existência de distúrbios musculoesqueléticos que impossibilitem a realização do protocolo ou apresente fator de risco para prática de exercício físico de acordo a Lista de checagem de sinais e sintomas (Anexo IV).

Após a seleção dos voluntários os mesmos serão orientados previamente a nos próximos encontros utilizarem roupas confortáveis e tênis. Evitar consumir cafeína ou

produtos que a contenham, fazer a refeição normal 2h antes ou refeição leve 1h antes dos testes. Os participantes serão submetidos a quatro encontros. O primeiro encontro será destinado a avaliação físico-clínica do indivíduo. Os três encontros restantes serão destinados a realização do protocolo de intervenção, no qual, necessariamente haverá um intervalo de 7 dias entre os encontros com a intenção de atenuar os efeitos adaptativos do exercício físico. A amostra será alocada para diferentes protocolos de intervenção por dia de forma randomizada através de sorteio simples, compondo os protocolos: protocolo referência (PR), protocolo 1 (P1) e protocolo 2 (P2).

3.1. AVALIAÇÃO FÍSICO-CLÍNICA

No primeiro encontro será realizado a avaliação físico-clínica. Inicialmente os participantes irão preencher uma ficha com os dados sociodemográficos (Anexo V), logo após, serão colocados em decúbito dorsal e permanecerão em repouso durante 5 minutos para a mensuração da frequência cardíaca (FC) de repouso.

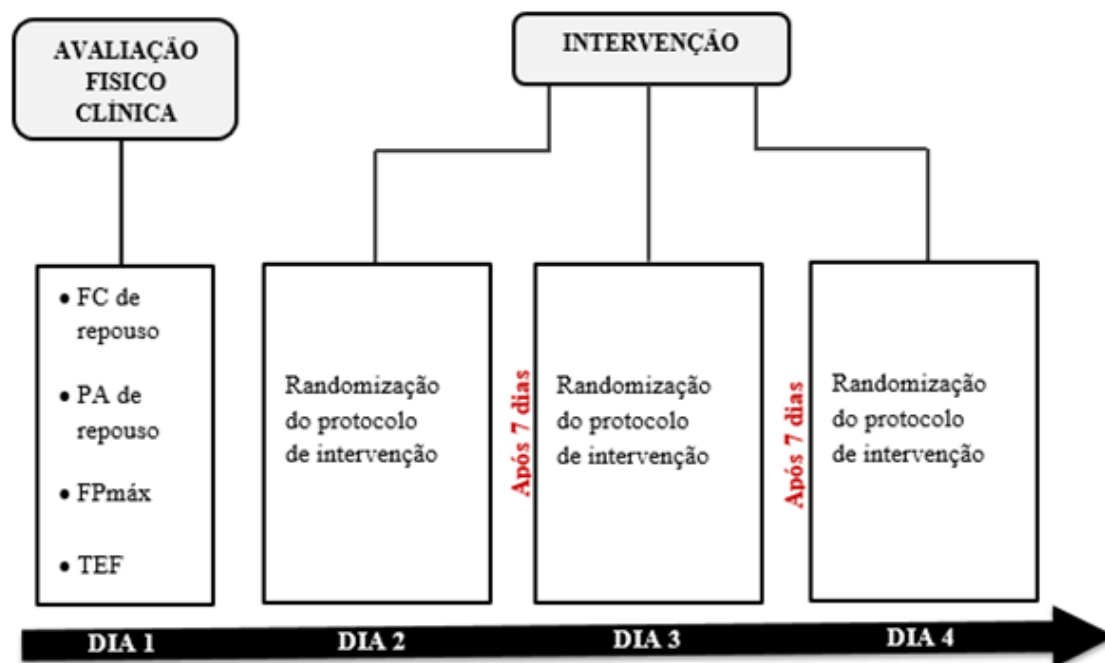
A pressão arterial (PA) será mensurada seguindo as recomendações da *American Heart Association* (Anexo VI), com o voluntário em sedestação e com o membro superior que irá ser avaliado alinhado ao osso esterno. O esfigmomanômetro com braçadeira em nylon devidamente calibrado e o estetoscópio profissional cardiológico utilizados serão da marca Premium. Serão mensuradas a massa corporal e altura mediante uso da balança digital Marca *Welmy*, capacidade máxima 200kg e estadiômetro com precisão de 0,1cm aferida pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).

Nesse mesmo dia será realizado a avaliação da força de preensão manual máxima (F_{Pmáx}) com o dinamômetro digital *Saehan*¹². O indivíduo será orientado a ficar em ortostase, com o braço levemente abduzido e neutralmente rotado, cotovelo fletido e antebraço na posição neutra. Encontrando-se na posição descrita, será solicitado que o voluntário aperte o dinamômetro o mais forte possível, realizando três tentativas em cada mão, com repouso de três minutos entre as tentativas. Na aplicação do protocolo de intervenção será utilizado HG Ox, com resistência de 10-40 kg, ajustável de 5 em 5 kg a partir do percentual da F_{Pmáx} obtida nessa avaliação.

Finalmente, será realizado o teste de esforço físico na esteira ergométrica *Athletic Extreme 18km/h* para definir a velocidade referente à 30 e 50% da frequência cardíaca de reserva. Durante o teste será mensurado a FC a cada minuto por meio do transmissor

cardíaco aliado á sinta elástica com sensor cardíaco *Pollar H10*⁹. A pressão arterial será mensurada utilizando o método auscultatório com uso do estetoscópio littmann classic iii e do amplificador de ausculta Eko Core (Eko devices, USA), a cada fase de realização do teste e nos cinco minutos após o término, de forma simultânea a análise da FC. A figura 1 resume o protocolo de coleta de dados.

Figura 1. Protocolo de coleta de dados.



FC: Frequência Cardíaca; **PA:** Pressão Arterial; **FPMáx:** Força de Preensão Manual Máxima; **TEF:** Teste de Esforço Físico.

3.2. PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

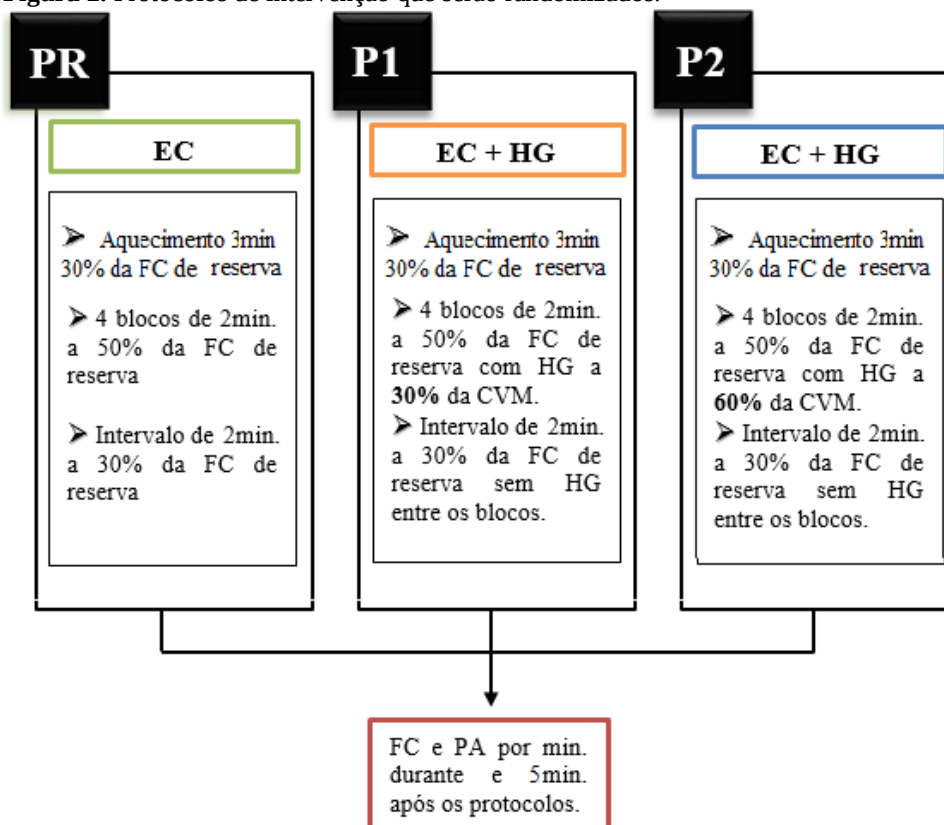
Os últimos 3 encontros serão destinados a realização do protocolo de intervenção. A cada encontro será realizado inicialmente à randomização que determinará qual intervenção o indivíduo será exposto, ou seja, determinará se no presente dia o indivíduo irá realizar o PR, P1 ou P2.

O experimento PR consistirá na aplicação do EC de forma isolada com duração três minutos de aquecimento à 30% da FC reserva, seguido de 4 blocos de dois minutos a 50% da FC reserva, com intervalos de dois minutos na velocidade de 30% da FC reserva.

Já o experimento do P1 e do P2 consistirá na aplicação do EC simultaneamente ao HG. Especificamente, o P1 será orientado a realizar preensão palmar bilateral no HG a 30% contração voluntária máxima (CVM) durante o EC. Por sua vez, o P2 será orientado a realizar preensão palmar bilateral no HG a 60% CVM durante o EC. Para ambos os protocolos, P1 e P2, o EC será realizado em quatro blocos de dois minutos a 50% da FC de reserva concomitante ao HG, com intervalo de dois minutos em descanso ativo a 30% da FC de reserva entre os blocos sem o HG, totalizando onze minutos. A figura 2 descreve os protocolos de intervenção.

Durante a realização dos protocolos serão mensurados a FC e a PA a cada minuto e nos cinco minutos após o término. A FC por meio do transmissor cardíaco aliado á sinta elástica com sensor cardíaco *Pollar H10*⁹ e a PA utilizando o método auscultatório com uso do estetoscópio littmann classic iii e do amplificador de ausculta Eko Core (Eko devices, USA), a cada fase de realização do teste e nos cinco minutos após o término, de forma simultânea a análise da FC.

Figura 2. Protocolos de intervenção que serão randomizados.



CVM: Contração Voluntária Máxima; **EC:** Exercício Cíclico; **FC:** Frequência Cardíaca; **HG:** Handgrip; **PA:** Pressão Arterial.

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Caso os valores da variável de estudo apresentem comportamento normal, esta será descrita em média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil se a distribuição dos dados não for paramétrica. Uma vez confirmada a normalidade, para a comparação dos valores da Pressão arterial diastólica e Duplo Produto (Pressão arterial sistólica x FC) durante a sessão, será utilizado o teste Anova two way com pós teste de Bonferroni comparando os resultados da amostra do PR, P1 e P2. Todas as análises serão realizadas no pacote estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 22.0, adotando-se um nível de significância de 5%.

5. DESFECHOS

5.1. DESFECHO PRIMÁRIO

Duplo produto (Pressão arterial sistólica x FC)

5.2. DESFECHO SECUNDÁRIO

Pressão Arterial Diastólica (PAD)

6. ASPECTOS ÉTICOS

Durante todo o estudo serão observadas e respeitadas as diretrizes sobre a pesquisa com seres humanos da Declaração de Helsinque e da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Todos os participantes receberão detalhadamente as informações sobre os objetivos do estudo, riscos e benefícios envolvidos nos procedimentos e assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice I). Serão preenchidas duas vias, uma para posse do voluntário e outra para posse do pesquisador. O estudo contará com a infraestrutura da Academia Smart Fit que receberá e assinará uma carta de anuência (Apêndice II) constando as informações do estudo e a liberação para aplicação da pesquisa em sua estrutura, incluindo a realização da triagem dos voluntários, a avaliação físico-clínica e a realização da sessão de treinamento físico isométrico com o HG durante o EC em esteira ergométrica.

7. RISCOS

O presente estudo pode apresentar riscos de origem psicológica, intelectual e emocional como constrangimento, desconforto, medo, vergonha e estresse ao responder os questionários. Estes serão minimizados com medidas de aplicação dos questionários individualmente e não delimitando tempo de devolução dos mesmos, para que possam ser respondidos com calma e sem nenhuma pressão psicológica.

Durante o teste de esforço progressivo ou protocolo de intervenção, certas mudanças podem ocorrer, incluindo respostas anormais de pressão arterial, desmaio, irregularidades no batimento cardíaco e ataque acardíaco. Entretanto o protocolo de triagem dos participantes foi delineado para minimizar tais riscos, como também, procuraremos nos empenhar para minimizar essas ocorrências. Equipamentos de emergência e colaboradores treinados estarão disponíveis em todos os encontros para lidar com essas situações se elas ocorrerem.

Além disso, há risco de sigilo como quebra de anonimato e vazamento de informações pessoais, no entanto, somente os autores terão acesso a esses dados. A identificação dos participantes será por iniciais do seu nome e os dados não serão transferidos via e-mail ou rede social entre os autores. Isso diminui o risco de vazamento e a exposição dos participantes.

8. BENEFÍCIOS

Por se tratar de um estudo mecanicista, os achados podem contribuir como subsidio no entendimento do comportamento do trabalho cardíaco e da PAD mediante contrações isométricas associadas a contrações dinâmicas cíclicas dos membros inferiores. Isso pode favorecer a criação de protocolos de treinamento para indivíduos que apresentam patologias que alteram o trabalho cardíaco e/ou que tenham limitações ortopédicas que impossibilitem o aumento da intensidade durante a realização exercício cíclico, bem como, a criação de medidas para a redução dos fatores de risco das doenças cardiovasculares.

9. REFERÊNCIAS

- 1- Richard H, Helfant MD, Maria A, Devilla MD, Steven G, Muter MD. Effect of Sustained Isometric Handgrip Exercise on Left Ventricular Performance. *Circulation*, 1971. Vol. XLIV.
- 2- Samuel TJ, Beudry R, Haykowsky MJ, Sarvas S, Nelson MD. Diastolic stress testing: similarities and differences between isometric handgrip and cycle echocardiography. *J. Appl. Physiol.* 125: 529–535, 2018.
- 3- Samuel TJ. Isometric handgrip echocardiography: A noninvasive stress test to assess left ventricular diastolic function. *Clinical Cardiology*. 2017;40:1247–1255.
- 4- Brum PC, Forjaz CL, De Moraes, Tinucci T, Negrão CE. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo*, v.18, p.21-31, ago. 2004.
- 5- Mitchell JH, Wildenthal K. Static (Isometric) Exercise and The Heart: Physiological and Clinical Considerations. *Annu. Rev. Med.* 1974.25:369-381.
- 6- Matsudo S, et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev. Ativ. Fís. e Saúde*. V6, 2001.
- 7- Diretrizes para os testes de esforço e sua prescrição / American College of Sports Medicine; tradução: Dilza Balteiro Pereira de Campos. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2017.
- 8- Heyward, Vivian H. Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas / Vivian H. Heyward; tradução: Márcia dos Santos Dornelles; revisão técnica: Carlos Ugrinowitsch. 6 ed. Porto Alegre; Artmed, 2013.
- 9- Vanderlei LCM, Silva RA, Pastre CM, Azevedo FM, Godoy MF. Comparison of the Polar S810i monitor and the ECG for the analysis of heart rate variability in the time and frequency domains. *Braz J Med Biol Res* 41(10) 2008.
- 10- Porszasz J, Casaburi R, Somfay A, Woodhouse LJ, Whipp Brian J. A Treadmill Ramp Protocol Using Simultaneous Changes in Speed and Grade. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2003.
- 11- Cameron JD, Stevenson I, Reed E, Mcgratch BP, Darta AM, Kingwell BA. Accuracy of automated auscultatory blood pressure measurement during supine exercise and treadmill stress electrocardiogram-testing. *Blood Pressure Monitoring*. 2004, 9:269–275
- 12- Reis MM, Arantes PMM. Medida da força de preensão manual – validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. *Fisioter Pesq.* 2011;18(2): 176-81