

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E PSICOAFETIVAS DE ADULTOS TREINADOS EM PROTOCOLOS AGUDOS DE HIIT

PHYSIOLOGICAL AND PSYCHOAFFECTIVE RESPONSES OF ADULTS TRAINED IN ACUTE HIIT PROTOCOLS

RESPUESTAS FISIOLÓGICAS Y PSICOAFECTIVAS DE ADULTOS ENTRENADOS EN PROTOCOLOS AGUDOS DE HIIT

ARTIGO ORIGINAL
ORIGINAL ARTICLE
ARTÍCULO ORIGINAL

Adriano da Silva Verame¹ 
(Profissional de Educação Física)
Wilian de Jesus Santana¹ 
(Profissional de Educação Física)
Carlos Eduardo Rosa da Silva¹ 
(Profissional de Educação Física)
Eduardo José Cunha Barbosa¹ 
(Profissional de Educação Física)
Aylton José Figueira Júnior¹ 
(Profissional de Educação Física)

1. Universidade São Judas Tadeu,
São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência:

Adriano da Silva Verame
Universidade São Judas Tadeu.
200, Santos Amaral Street, ap 101,
Jardim dos Anjos, Bom Despacho,
MG, Brasil. 35632-026.
adrianovereme@gmail.com

RESUMO

O Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT) promove adaptações semelhantes e em alguns casos, superiores ao treinamento aeróbico contínuo de intensidade moderada, mesmo quando executado em intensidades all out. Nesta condição, tende a maior perturbação fisiológica e acúmulo de metabólitos comparado a intensidades submáximas, sendo um dos principais fatores associados a resposta negativa de prazer no treinamento. Objetivo: Verificar qual relação entre respostas fisiológicas e psicofisiológicas na intenção de repetir o treinamento de dois protocolos HIIT de mesmo volume load e distintos períodos de trabalho, em adultos treinados de ambos os sexos. Métodos: Em experimento randomizado, a amostra foi composta por 9 indivíduos com idade entre 28±5 anos, massa corporal 69,6±14,2 kg, estatura 169±0,1cm, IMC 24,1±2,3 kg/m² e percentual de gordura corporal 20,2±7,9% praticantes de exercícios físicos aeróbicos estruturados por pelo menos seis meses. Realizaram dois diferentes protocolos de HIIT em bicicleta ergométrica, sendo (I) protocolo 1:0,5, com intensidade prescrita (80-90% da FC_{max}), (II) protocolo 1:2 com intensidade prescrita (all-out) com duração total de esforço de 20 minutos e intervalo de pelo menos 48 horas entre cada sessão. Foram analisados frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistêmica (PAS), percepção subjetiva de esforço (PSE), escala visual analógica (EVA), resposta afetiva (FS), divertimento (PACES) e intenção de repetir a sessão. A análise estatística usada foi ANOVA com post-hoc de Tukey (p<0,05). Resultados: As análises da FC, PAS, EVA, PACES e PSE não apresentaram diferença significativa entre os protocolos de treinamento. As respostas afetivas (FS e intenção de repetir) apresentaram maior declínio no protocolo 1:0,5, porém sem significância (p>0,05). Conclusão: Os dados permitem concluir que o protocolo 1:2 provocou maiores perturbações fisiológicas durante esforço e apresentou maior resposta afetiva positiva e intenção de repetir a sessão de exercício, variáveis que podem vir a contribuir na aderência à prática regular de exercícios físicos. **Nível de Evidência I; Estudos terapêuticos – Investigação dos resultados do tratamento.**

Descritores: HIIT curto; Treinamento agudo; Afetividade; Aderência.

ABSTRACT

High Intensity Interval Training (HIIT) promotes similar adaptations and in some cases, superior to continuous aerobic training of moderate intensity, even when performed at all-out intensities. In this condition, it tends to have the greatest physiological disturbance and accumulation of metabolites compared to submaximal intensities, being one of the main factors associated with the negative response of pleasure in training. Objective: To verify the relationship between physiological and psychophysiological responses in order to repeat the training of two HIIT protocols of mesm volume load and different periods of work in trained adults of both sexes. Methods: In a randomized experiment, the sample consisted of 9 individuals aged 28±5 years, body mass 69.6±14.2 kg, height 169±0.1 cm, BMI 24.1±2.3 kg/m² and body fat percentage 20.2±7.9% practitioners of structured aerobic physical exercises for at least six months. Two different HIIT protocols were performed on an exercise bike, being (I) protocol 1:0.5, with prescribed intensity (80-90% of MAX HR), (II) protocol 1:2 with prescribed intensity (all-out) with total duration of effort of 20 minutes and interval of at least 48 hours between each session. Heart rate (HR), systemic blood pressure (SBP), subjective perception of exertion (SPE), visual analog scale (VAS), affective response (AR), fun (PACES) and intention to repeat the session were analyzed. The statistical analysis used was ANOVA with Tukey's post-hoc (p<0.05). Results: The analyses of HR, SBP, VAS, PACES and SPE showed no significant difference between the training protocols. The affective response (AR and intention to repeat) showed a decline in the protocol 1:0.5, but without significance (p>0.05). Conclusion: The data allow us to conclude that the 1:2 protocol caused greater physiological disturbances during exertion and presented greater positive affective response and intention to repeat the exercise session, variables that may contribute to adherence to regular physical exercise. **Level of Evidence I; Therapeutic studies - Investigation of treatment results.**

Keywords: HIIT short; Acute training; Affection; Adherence.

RESUMEN

El entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) promueve adaptaciones similares y, en algunos casos, superiores al entrenamiento aeróbico continuo de intensidad moderada. En esta condición, tiende a tener una mayor alteración fisiológica y acumulación de metabolitos en comparación con las intensidades submáximas, siendo uno



de los principales factores asociados con la respuesta negativa del placer en el entrenamiento. **Objetivo:** Verificar la relación entre las respuestas fisiológicas y psicofisiológicas para repetir el entrenamiento de dos protocolos HIIT de carga del mismo volumen y diferentes períodos de trabajo en adultos entrenados de ambos sexos. **Métodos:** En un experimento aleatorizado, la muestra estuvo constituida por 9 individuos de 28±5 años, masa corporal 69,6±14,2 kg, altura 169±0,1cm, IMC 24,1±2,3 kg/m² y porcentaje de grasa corporal 20,2±7,9% practicantes de ejercicios físicos aeróbicos estructurados durante al menos seis meses. Se realizaron dos protocolos HIIT diferentes en bicicleta estática, siendo protocolo 1: 0,5, con intensidad prescrita (80-90% de la FC MÁXIMA), protocolo 1: 2 con intensidad prescrita (total) con duración total del esfuerzo de 20 minutos e intervalo de al menos 48 horas entre cada sesión. Se analizaron la frecuencia cardíaca (FC), presión arterial sistémica (PAS), percepción subjetiva de esfuerzo (PSE), escala analógica visual (EVA), respuesta afectiva (FS), diversión (PACES) e intención de repetir la sesión. El análisis estadístico utilizado fue ANOVA con post-hoc de Tukey ($p < 0,05$). **Resultados:** Los análisis de HR, PAS, EVA, PACES y PSE no mostraron diferencias significativas entre los protocolos de entrenamiento. La respuesta afectiva (FS e intención de repetir) mostró una disminución en el protocolo 1:0,5, pero sin significancia ($p > 0,05$). **Conclusión:** Los datos permiten concluir que el protocolo 1:2 causó mayores alteraciones fisiológicas durante el esfuerzo y presentó mayor respuesta afectiva positiva e intención de repetir la sesión de ejercicio, variables que pueden contribuir para la adhesión al ejercicio físico.

Nivel de Evidencia I; Estudios Terapéuticos - Investigación de los Resultados del Tratamiento.

Descriptor: HIIT corto; Entrenamiento agudo; Afecto; Adherencia.

DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202430022023_0076p

Artigo recebido em 08/02/2023 aprovado em 08/08/2023

INTRODUÇÃO

O treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) tem apresentado diversos benefícios cardiometabólicos em adultos com ou sem agravos crônicos, mesmo se comparados ao treinamento contínuo de intensidade moderada (TCIM).¹⁻³

O HIIT promove maior expressão de metabólitos, GH, epinefrina e concentração de lactato sanguíneo, frequentemente observados em estímulos *all out*. Por outro lado, estímulos máximos tendem a alterar a percepção de eficácia e trazer respostas negativas na percepção de prazer,⁴⁻⁶ com forte associação com a aderência em programas de exercícios a médio e longo prazos.^{7,8}

O HIIT se caracteriza a esforços repetitivos, e de curta duração com intensidade de esforço acima de 85-90% do pico de consumo de oxigênio (VO_{2pico}) ou 85-95% da frequência cardíaca (FC) ou acima de 15 na escala de percepção subjetiva de esforço (PSE- 6-20 de Borg) e intercalados com períodos de recuperação passiva ou de intensidade leve.^{9,10}

A manipulação das variáveis do HIIT melhora as respostas cardiometabólicas e psicoafetivas de forma aguda^{11,4} e crônica como aumento do conteúdo mitocondrial e densidade capilar, bem como aumento de volume sistólico e débito cardíaco.¹²

Batacan *et al.*¹³ demonstraram que intervenções HIIT de curta duração (>12 semanas) melhorou o VO_{2max} , pressão arterial diastólica e glicemia em jejum, enquanto intervenções de longa duração (<12 semanas) apresentaram melhoras na composição corporal, VO_{2max} , pressão arterial sistólica e frequência cardíaca de repouso. Além de tais benefícios previamente encontrados na literatura em intervenções crônicas longas e ou curtas, o HIIT possui diversos outros fatores benéficos a saúde, inclusive, psicológica quando se trata de intervenções agudas. Entretanto, permanece inconclusivo o efeito do HIIT nas respostas psicoafetivas, considerando o efeito da manipulação das variáveis. Estudo com 26 adultos sedentários, submetidos a seis sessões de protocolos, sendo HIIT, 4 a 6 x 30 segundos de sprints máximos em cicloergômetro contra uma resistência de 7,5% da massa corporal, com 4 minutos de recuperação entre os sprints. O protocolo de treinamento aeróbico contínuo: ciclismo aeróbico de 40 a 60 minutos. Os resultados demonstraram resposta afetiva negativa no HIIT em comparação ao contínuo de moderada intensidade, sugerindo maior redução do prazer com o treinamento no protocolo HIIT.¹⁴ A mesma tendência foi encontrada por Bartlett *et al.*¹⁵ investigando o prazer percebido em homens ativos em protocolos de HIIT versus contínuo.

Olney *et al.*¹⁶ apresentaram quatro intervenções, sendo três variações do HIIT (SIT, HIIT-curto e HIIT-longo), apontando que, todas intervenções HIIT apresentaram maior frequência cardíaca, pressão arterial e percepção de esforço comparado ao aeróbico contínuo, porém as respostas psicoafetivas dos modelos HIIT apresentaram maior desprazer ao longo da sessão.

Não foram identificados estudos que investigaram as respostas fisiológicas e psicoafetivas em dois protocolos HIIT de mesmo volume *load* e diferentes intervalos de recuperação. Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar qual relação entre respostas fisiológicas e psicofisiológicas na intenção de repetir o treinamento HIIT, com dois protocolos HIIT com volume *load* similar e períodos distintos de recuperação em adultos treinados de ambos os sexos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Amostra

Homens (n = 5) e mulheres (n = 4) com idade entre 28±5 anos, massa corporal 69,6±14,2 kg, estatura 169±0,1cm, IMC 24,1±2,3 kg/m² e percentual de gordura corporal 20,2±7,9% participaram deste estudo, cuja caracterização é demonstrada na Tabela 1.

Os critérios de inclusão consistiam em indivíduos praticantes de exercícios físicos aeróbicos estruturados por pelo menos seis meses (experiência em treinamentos aeróbicos por pelos 6 meses antes do experimento, como corrida de rua, trilhas, ciclismo, *mountain bike*, ou similar) de ambos os sexos e de idade entre 20 e 40 anos. Os indivíduos

Tabela 1. Caracterização da amostra.

Caracterização de amostra	
Variável	Média±DP (n=9)
Idade (anos)	28,3±5,5
Sexo (feminino [%])	4 [44,4%]
Sexo (masculino [%])	5 [55,6%]
Estatura (cm)	169±0,1
Massa corporal (kg)	69,6±14,2
Índice de massa corporal (kg·m ⁻²)	24,1±2,3
Massa gorda (%)	20,2±7,9
Massa gorda (kg)	16±9,4
Massa livre de gordura (kg)	39,9±9,9
Circunferência de cintura (cm)	76,5±10
Circunferência de quadril (cm)	100,7±6,3
RCQ (cm/cm)	0,76±0,07

(N = 9, média ± DP).

preencherem questionário de histórico de saúde alegando ausência de contraindicações cardiorrespiratórias ou musculares conhecidas ou qualquer uso de medicamentos que modificassem os resultados do estudo. Todos os participantes foram orientados acerca dos procedimentos e forneceram consentimento informado por escrito antes de participar do estudo, cujos procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética da Universidade São Judas Tadeu, SP, com o número do parecer 5.321.342.

Os voluntários realizaram três visitas a um estúdio de treinamento separadas por no mínimo 48 horas antes de iniciarem as intervenções. Dois grupos de protocolos: (G1) e (G2) foram randomizados. A primeira visita foi destinada para esclarecimentos dos procedimentos do estudo, preenchimento de questionários pré-participação (SF36), do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), avaliações antropométricas (estatura, circunferências, massa e composição corporal) e predição da frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$) para estipulação de intensidade de trabalho. A segunda e terceira visita foram destinadas a realização dos protocolos experimentais. Os voluntários foram orientados a se abster de qualquer tipo de atividade física durante o período de coleta, bem como consumo de bebidas estimulantes, como energéticos, compostos de cafeína, ou similares e manter os hábitos alimentares.

Protocolo de treinamento

Todas as sessões foram realizadas em bicicleta ergométrica (*spinning bike* Tp100 Oneal) com fase de familiarização (cinco minutos) entre 60% - 70% da $FC_{máx}$ predita e PSE entre 13 – 15 na escala de Borg.¹⁷ No protocolo 1, foram realizados 10 sprints de 30 segundos na intensidade equivalente ao *all out* (20 na tabela de Borg), com recuperação passiva de 60 segundos (protocolo = 1:2). No protocolo 2 foram realizados 10 sprints de 60 segundos onde os participantes foram submetidos a intensidade de 80-90% da $FC_{máx}$ (17-19 na tabela de Borg)¹⁷ com recuperação passiva entre eles de 30 segundos (protocolo = 1:0,5). Ambas as intervenções tiveram os volumes equalizados no tempo total (~20 minutos).

Medidas fisiológicas

A FC foi aferida por fita torácica (Polar H10) e PAS foi realizada por ausculta por meio do equipamento esfigmomanômetro digital. Em ambas as intervenções a FC e PAS foram determinadas 10 minutos após a chegada dos voluntários em repouso, antes do início do protocolo, imediatamente no início do primeiro estímulo e no quinto sprint (equivalente a 50% do protocolo), no final, bem como a 15 e 30 minutos após a realização dos protocolos. A média tanto para FC quanto para PAS foram definidas conforme média obtida em momentos de esforços, sem contabilizar momento de familiarização.

Medidas psicoafetivas

Antes das coletas, os participantes receberam orientações das tabelas e escalas e a que abrangiam. Foram orientados a responderem as escalas com base no que estavam sentindo naquele momento. A avaliação da percepção de esforço (PSE), foi registrada nos mesmos momentos das coletas fisiológicas. A afetividade (FS - escala de 11 pontos, com classificação +5 (muito bem) a -5 (muito mal) foi coletada na chegada, imediatamente no início, 50 e 100% no teste e a 15 e 30 minutos após o experimento.¹⁶ A escala visual analógica (EVA) foi utilizada na chegada, após familiarização, no quinto e imediatamente após o término de cada sessão de treino, bem como a 15 e 30 minutos após a realização dos protocolos.¹⁸ A Intenção de repetir a sessão e divertimento (PACES), com ancoragem de 7 pontos, sendo 4 "neutro", foram coletadas após cada sessão.

Análise estatística

Foi utilizado o software G-Power para o cálculo do poder amostral. O teste de normalidade Shapiro-Wilk, para distribuição normal identificou

simetria. O teste Anova de um fator na análise da FC e PAS, psicofisiológica (EVA e PSE) e afetiva (FS e PACES) na comparação entre os momentos. O teste T pareado foi utilizado na comparação da Intenção de Repetir a Sessão. O tamanho do efeito foi revelado pelo cálculo de Cohen *d*. Valores de *d*=0,2, 0,5 e 0,8 indicam tamanhos de efeito pequeno, médio e grande, respectivamente. A significância estatística estabelecida em $p < 0,05$.

RESULTADOS

A média de FC e PAS nas sessões foram iguais a 150 ± 34 bpm; 153 ± 30 bpm, $145 \pm 19 / 85 \pm 8$; $149 \pm 23 / 85 \pm 11$, respectivamente. Tais valores demonstram que os participantes eram treinados.

Alteração na frequência cardíaca entre os protocolos

As comparações da FC entre os protocolos seguem na Tabela 2A.

Os valores do protocolo 1:0,5 foram adotados como linha de base na comparação. A ANOVA não apontou diferença significativa ($p > 0,05$) entre os protocolos em momentos do esforço. Houve efeito na FC ao longo do tempo no qual é observado um acríve das respostas cardíacas. (Tabela 2B)

Alteração na pressão arterial sistêmica entre os protocolos

As comparações da pressão arterial sistêmica, sistólica e diastólica, entre ambos os protocolos, seguem nas Tabelas 3A e 3B, respectivamente. A ANOVA não apontou diferença entre protocolos ($p = 0,27$).

Mudança na afetividade, avaliação da percepção de esforço e prazer na atividade física entre os protocolos

O efeito positivo diminui durante exercício. Nos dois protocolos houve redução de 16% entre os protocolos. A ANOVA não revelou diferença entre os protocolos ($p > 0,05$), indicando que os diferentes

Tabela 2A. Análise da Frequência Cardíaca durante esforço entre os diferentes protocolos HIIT em adultos treinados de ambos os sexos.

Frequência cardíaca em esforço									
Protocolo	N	Média	DP	% $FC_{máx}$	IC de 95%	Delta %	Effect size	D Cohen	Valor de p
1:0,5	27	150	34	80%	(137,79; 162,51)	-2%	-0,031	-0,062	0,764
1:2	27	153	30	82%	(140,42; 165,14)				

Tabela 2B. Análise da média segmentada da Frequência Cardíaca entre os diferentes protocolos HIIT em adultos treinados de ambos os sexos.

Frequência cardíaca - média segmentada							
Protocolo	N	Média repouso	Média 1ª metade	Média 2ª metade	Média geral	Média 15' após	Média 30' após
1:0,5	54	71	139	172	156	98	91
1:2	54	70	143	172	158	97	87

Tabela 3A. Análise da Pressão Arterial Sistólica durante esforço entre os diferentes protocolos HIIT em adultos treinados de ambos os sexos.

Pressão arterial sistólica - em esforço								
Protocolo	N	Média	DP	IC de 95%	Delta %	Effect size	D cohen	Valor de p
1:0,5	27	145	19	(137,34; 153,32)	5%	0,14	0,28	0,271
1:2	27	139	23	(131,08; 147,06)				

Tabela 3B. Análise da Pressão Arterial Diastólica, durante esforço entre os diferentes protocolos HIIT em adultos treinados de ambos os sexos.

Pressão arterial diastólica - em esforço								
Protocolo	N	Média	DP	IC de 95%	Delta %	Effect size	D cohen	Valor de p
1:0,5	27	85	8	(81,02; 88,46)	-1%	-0,036	-0,072	0,79
1:2	27	85	11	(81,72; 89,17)				

estímulos não alteraram a resposta afetiva. Os dados de afetividade seguem na Tabela 4A.

Houve redução da resposta afetiva durante esforço e retorno após realização dos protocolos. (Tabela 4B)

A percepção do esforço apresentou superioridade no protocolo 1:2 e relação inversa a resposta afetiva, com crescimento linear (Figura 1). A ANOVA não demonstrou diferença significativa entre os protocolos ($p>0,05$), assim como nas respostas de prazer e divertimento na atividade física.

Mudanças na intenção de repetir a sessão

Maior intenção de repetir a sessão foi no protocolo 1:2, sem diferença estatística ($p>0,05$). O protocolo 30:60 (*all out*) apresentou maior intensão pré participação pré protocolo, reduzindo após a realização do procedimento. (Tabela 5A)

A intenção de repetir a sessão de treino, não apresentaram diferença significativa entre os distintos momentos de avaliação para a intenção, indicando que os diferentes protocolos não alteraram as respostas dos participantes. (Tabela 5B)

DISCUSSÃO

O presente estudo comparou as respostas fisiológicas em dois diferentes protocolos HIIT: (I) protocolo 1:0,5 e (II) protocolo 1:2. Nosso estudo destaca a importância de se investigar a relação entre valências fisiológicas, psicofisiológica e psicoafetivas, assim como as implicações fisiológicas sob as demais.

As respostas fisiológicas entre dois protocolos HIIT de mesmo volume *load* e diferentes intervalos de esforços não apresentaram diferenças estatísticas na FC e PAS. A FC não foi diferente nos protocolos ($p=0,764$).

Tabela 4A. Análise da resposta afetiva *Feeling Scale* em esforço entre os diferentes protocolos HIIT em adultos treinados de ambos os sexos.

Feeling scale - esforço								
Protocolo	N	Média	DP	IC de 95%	Delta %	Effect size	D cohen	Valor de p
1:0,5	27	1	3	(0,385; 2,430)	-16%	-0,18	-0,37	0,72
1:2	27	2	3	(0,644; 2,689)				

Tabela 4B. Análise da média segmentada da *Feeling Scale* entre os diferentes protocolos HIIT em adultos treinados de ambos os sexos.

Feeling scale - média segmentada							
Protocolo	N	Média início	Média 1ª metade	Média 2ª metade	Média geral	Média 15' após	Média 30' após
1:0,5	54	5	2	0	3	3	4
1:2	54	5	2	0	3	4	4

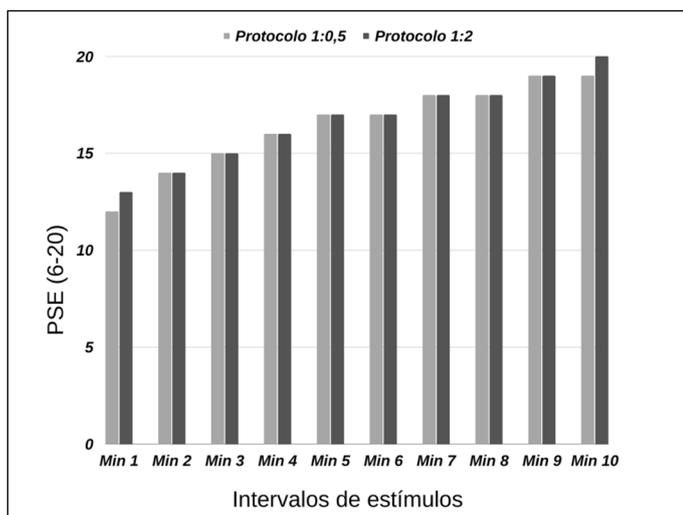


Figura 1. Análise do comportamento da Percepção Subjetiva De Esforço segmentada por estímulos de esforço entre os diferentes protocolos HIIT em adultos treinados de ambos os sexos.

Tabela 5A. Análise da intenção de repetir a sessão, pré e pós, para protocolo HIIT de razão 1:2 em adultos treinados de ambos os sexos.

Intenção de repetir a sessão Protocolo 1:2							
Protocolo 1:2	n	Média	DP	Delta %	Effect size	D cohen	Valor de p
Intenção 1 - antes	9	5	2	21%	0,175	0,36	0,228
Intenção 1 - depois	9	4	2				
Intenção 2 - antes	9	5	2	23%	0,204	0,417	0,212
Intenção 2 - depois	9	4	2				

Tabela 5B. Análise da intenção de repetir a sessão, pré e pós, para protocolo HIIT de razão 1:0,5 em adultos treinados de ambos os sexos.

Intenção de repetir a sessão Protocolo 1:0,5							
Protocolo 1:0,5	N	Média	DP	Delta %	Effect size	D cohen	Valor de p
Intenção 1 - antes	9	4	2	12%	0,103	0,208	0,225
Intenção 1 - depois	9	4	2				
Intenção 2 - antes	9	4	2	12%	0,106	0,213	0,225
Intenção 2 - depois	9	4	2				

A maior perturbação fisiológica ocorreu na segunda metade do experimento (172 bpm) em ambos os protocolos quando comparado com a primeira metade (139 bpm; 143 bpm) para o protocolo 1:0,5 e 1:2, respectivamente. Tais achados sugerem respostas fisiológicas sofrem maior alteração decorrente ao tempo de esforço. O comportamento da FC se associa a incapacidade de aumentos abruptos nos sprints iniciais devido ao curto período de tempo sob esforço, uma vez que a FC se mantinha sob aumento mesmo no intervalo de recuperação.¹⁰ A manutenção elevada da FC ocorre devido a participação do grande volume muscular de membros inferiores contribuindo na produção de metabólitos e maior remoção de metabólitos, corroborando com Gosselin et al.¹⁹ que investigaram respostas metabólicas de diferentes protocolos HIIT com 30:30, 60:60, 60:30, 90:30 segundos e não apontaram diferença significativa nas respostas fisiológicas da FC entre os protocolos 60:30 e 90:30. Em estudo similar, Myrkos et al. (2020),²⁰ investigaram protocolos HIIT, (120s:120s; 120:60; 60:60; 60:30) nas respostas da FC, identificando maior alteração da FC no protocolo 120:120, que mesmo em esforços até a exaustão a duração do esforço-recuperação, não afetam o tempo de exercício.

Nossos achados mostram que tanto HIIT de proporção 1:2, quanto 1:0,5 provocam mudanças semelhantes em respostas fisiológicas e perceptivas à esforços. Estudos apontam que intervalos de esforço mais longos resultam em maior esforço se comparado com intervalos mais curtos, sugerindo o efeito da perturbação do equilíbrio ácido-base,^{21,22} o que parece não ter influenciado as respostas psicoafetivas que foram semelhantes nos protocolos (1:2: PSE=17; 1:0,5: PSE=16).

Os resultados do presente estudo consideraram três aspectos na avaliação das respostas psicoafetivas: (I) afetividade por meio da escala de prazer (FS); (II) divertimento em atividade física (PACES); (III) mecanismo precursor à aderência por meio da intenção de repetir a sessão, respeitando proposta de MARIN (2019).²³

A maior resposta afetiva positiva ocorreu no protocolo 1:2 (30s:60s), ainda que não apontado como significativo pela estatística. Acreditamos que o maior intervalo de recuperação favoreceria respostas afetivas maiores e positivas em função da recuperação dos parâmetros fisiológicos basais, propiciando redução da percepção de dor e esforço.

Corroborando com nossos achados, Townsend et al.²⁴ investigaram se a manipulação das durações de sprint e recuperação, com proporção de 1:8 no SIT. A maior resposta positiva afetiva foi nos protocolos SIT 5s:40s e 15s:120s comparado ao de 30s:240s.

Embora não tenha demonstrado diferença significativa, ambos protocolos apresentaram redução do afeto entre as sessões e tendeu ser mais positivo no protocolo de maior intervalo de recuperação, ainda que maior esforço e intensidade empregada (30:60 all out), corroborando com Ekkekakis et al.²⁵, Oliveira et al.²⁶, MARIN, 2019.²³

A percepção de prazer, são um dos principais fatores relacionados com a prática e aderência à atividade física, considerando as implicações comportamentais no divertimento e intenção em manter a prática de exercício físico (RODRIGUES; MACEDO, 2020).²⁷ Tendo em mente tais discussões, o uso de instrumentos relacionados ao prazer e intenção poderão contribuir com a aderência em programas de exercício, pois experiências afetivas durante o exercício, como ser agradável praticar, pode explicar a intensão de repetir a atividade.^{28,29}

CONCLUSÃO

Os dados permitem concluir que o protocolo 1:2 provocou maiores perturbações fisiológicas durante esforço, e maior resposta afetiva positiva e intenção de repetir a sessão de exercício. O presente estudo aponta para a importância de se acompanhar as medidas afetivas e fisiológicas na prescrição de treinamento HIIT em adultos. Futuras pesquisas e com maior duração, poderão contribuir na predição da aderência e motivação em programas HIIT.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. AV, AFJ foram os principais contribuintes na redação do manuscrito. AV realizou as coletas de campo, acompanhou os voluntários e reuniu dados clínicos. AV, CS, WS e AFJ avaliaram os dados da análise estatística. AV, AFJ, WS, EB e CS realizaram a pesquisa bibliográfica, a revisão do manuscrito e contribuíram com o conceito intelectual do estudo.

REFERÊNCIAS

- Burgomaster KA, Howarth KR, Phillips SM, Rakobowchuk M, Macdonald MJ, Mcgee SL, et al. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. *J Physiol*. 2008;586(1):151-60.
- Wood G, Murrell A, Van Der Touw T, Smart N. HIIT is not superior to MICT in altering blood lipids: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2019;5(1):e000647.
- Nybo L, Sundstrup E, Jakobsen MD, Mohr M, Hornstrup T, Simonsen L, et al. High-intensity training versus traditional exercise interventions for promoting health. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(10):1951-8.
- Macinnis MJ, Gibala MJ. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *J Physiol*. 2016;595(9):2915-30.
- Zhang H, Tong TK, Kong Z, Shi Q, Liu Y, Nie J. Exercise training-induced visceral fat loss in obese women: The role of training intensity and modality. *Scand J Med Sci Sports*. 2021;31(1):30-43.
- Mccarthy SF, Ferguson EJ, Jarosz C, Kenno KA, Hazell TJ. Similar Postexercise Hypotension After MICT, HIIT, and SIT Exercises in Middle-Age Adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2023;55(1):101-9.
- Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M, et al. Cardiorespiratory Fitness as a Quantitative Predictor of All-Cause Mortality and Cardiovascular Events in Healthy Men and Women. *J Am Med Assoc*. 2009;301(19):2024-35.
- Djurhuus SS, Simonsen C, Toft BG, Thomsen SN, Wielsøe S, Røder MA, et al. Exercise training to increase tumour natural killer-cell infiltration in men with localised prostate cancer: a randomised controlled trial. *BJU Int*. 2022;131(1):116-24.
- Weston M, Wisloff U, Coombes J. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2013;48(16):1227-34.
- Vecchio FB Del. HIIT: como dominar a prescrição do treinamento intervalado de alta intensidade. Manaus: Omp Editora; 2019. 206 p.
- Weston M, Taylor KL, Batterham AM, Hopkins WG. Effects of Low-Volume High-Intensity Interval Training (HIT) on Fitness in Adults: a meta-analysis of controlled and non-controlled trials. *Sports Med*. 2014;44(7):1005-17.
- Blomqvist CG, Saltin B. Cardiovascular Adaptations to Physical Training. *Annu Rev Physiol*. 1983;45(1):169-89.
- Batacan RB, Duncan MJ, Dalbo VJ, Tucker PS, Fenning AS. Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *Br J Sports Med*. 2016;51(6):494-503.
- Saanijoki T, Nummenmaa L, Eskelinen JJ, Savolainen AM, Vahlberg T, Kalliokoski KK, et al. Respostas afetivas a sessões repetidas de treinamento intervalado de alta intensidade. *Medicina e Ciência em Esportes e Exercícios*. 2015;47:2604-11. doi:10.1249/MSS.0000000000000721.
- Bartlett JD, Close GL, MacLaren DPM, Gregson W, Drust B, Morton JP. High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implications for exercise adherence. *J Sports Sci*. 2011;29(6):547-53.
- Olney N, Wertz T, LaPorta Z, Mora A, Serbas J, Astorino TA. Comparison of Acute Physiological and Psychological Responses Between Moderate-Intensity Continuous Exercise and Three Regimes of High-Intensity Interval Training. *J Strength Cond Res*. 2018;32(8):2130-8. doi:10.1519/jsc.0000000000002154.
- Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(5):377-81.
- Kersten P, White PJ, Tennant A. Is the pain visual analogue scale linear and responsive to change? An exploration using rasch analysis. *PLoS One*. 2014;9(6):e99485.
- Gosselin LE, Kozlowski KF, DeVinney-Boymel L, Hambridge C. Metabolic Response of Different High-Intensity Aerobic Interval Exercise Protocols. *J Strength Cond Res*. 2012;26(10):2866-7.
- Myrkos A, Smilios I, Zafeiridis A, Iliopoulos S, Kokkinou EM, Douda H, et al. Effects of Work and Recovery Duration and Their Ratio on Cardiorespiratory and Metabolic Responses During Aerobic Interval Exercise. *J Strength Cond Res*. 2022;36(8):2169-75. doi:10.1519/jsc.0000000000003578.
- Price M, Moss P. The effects of work: rest duration on physiological and perceptual responses during intermittent exercise and performance. *J Sports Sci*. 2007;25(14):1613-21.
- Kilpatrick MW, Greeley SJ. Exertional Responses to Sprint Interval Training: a comparison of 30-sec. and 60-sec. conditions. *Psychol Rep*. 2014;114(3):854-65.
- Marin DP. Comparação das respostas perceptivas e motivacionais entre diferentes protocolos de treinamento intervalado [thesis]. São Paulo: Curso de Educação Física, Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências da Saúde, Universidade Cruzeiro do Sul; 2019.
- Townsend LK, Islam H, Dunn E, Eys M, Robertson-Wilson J, Hazell TJ. Modified sprint interval training protocols. Part II. Psychological responses. *App Physiol Nutr Metab*. 2017;42(4):347-53.
- Ekkekakis P, Parfitt G, Petruzzello SJ. The Pleasure and Displeasure People Feel When they Exercise at Different Intensities. *Sports Med*. 2011;41(8):641-71.
- Oliveira BRR, Slama F, Deslandes AC, Furtado ES. Continuous and High-Intensity Interval Training: which promotes higher pleasure?. *PLoS One*. 2013;8(11):e79965.
- Rodrigues F, Macedo R. Exercise Promotion: reviewing the importance of health professionals' interpersonal behaviors on exercisers' basic psychological needs. *Percept Mot Skills*. 2020;128(2):800-12. doi:10.1177/0031512520983078.
- Williams DM, Dunsiger S, Ciccolo JT, Lewis BA, Albrecht AE, Marcus BH. Acute Affective Response to a Moderate-Intensity Exercise 25 Stimulus Predicts Physical Activity Participation 6 and 12 Months Later. *Psychol Sport Exerc*. 2008;9(3):231-45.
- Jung ME, Bourne JE, Little JP. Where does HIT fit? An examination of the affective response to high-intensity intervals in comparison to continuous moderate- And continuous vigorous-intensity exercise in the exercise intensity-affect continuum. *PLoS One*. 2014;9(12):e114541.