



Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade versus treinamento contínuo na composição corporal: uma revisão sistemática com meta-análise

Effect of high-intensity interval training versus continuous training on body composition: A systematic review with meta-analysis

AUTORES

Cláudio Luiz da Silva Lima Paz¹

Amanda Silva Fraga²

Mário César Carvalho Tenório¹

1 Faculdade Social da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil.

2 Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, Bahia, Brasil.

CONTATO

Cláudio Luiz da Silva Lima Paz

khaupaz@gmail.com

Travessa Itabuna, Plataforma, 61, Salvador, Bahia, Brasil, CEP 40710-585.

DOI

10.12820/rbafs.v.22n6p512-22

RESUMO

A Obesidade é um fator de risco para doenças cardiovasculares e a sua prevalência cresce a cada ano atingindo mais de 2 bilhões de adultos no mundo. As principais recomendações para perda de gordura concentram-se em exercícios de estados estacionários de intensidades moderadas. Entretanto, essas diretrizes não conseguem ser atendidas pela maior parte da população adulta. Sendo assim, novas modalidades ou intensidades de exercícios vem sendo propostas na tentativa de promover perdas mais significativas da gordura corporal. Foi realizado uma revisão sistemática com meta-análise com o objetivo de comparar os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) e do treinamento contínuo nos desfechos: massa corporal total, percentual de gordura, índice de massa corporal e circunferência de cintura de indivíduos com sobrepeso e/ou obesidade. As buscas foram realizadas nas bases de dados Pubmed, Science Direct, PEDro, Scielo e Cochrane Library. A análise foi restrita a ensaios clínicos randomizados em adultos com 18 anos de idade ou mais e com excesso de peso corporal. As meta-análises foram conduzidas utilizando o software Review Manager para modelos de efeitos aleatórios com o método do inverso da variância para os dados contínuos, os dados foram apresentados por diferença da média e IC95%. Quatorze estudos foram incluídos para a análise meta-analítica, houve redução significativa para o grupo CONT para circunferência de cintura (1,19 cm; IC95%: 0,34–2,04; p= 0,006; I²= 0%). Em conclusão, o HIIT não se mostrou melhor estatisticamente em relação ao CONT para alterar os marcadores da composição corporal.

Palavras-chave: Obesidade; Antropometria; Treinamento intervalado de alta intensidade; Emagrecimento.

ABSTRACT

Obesity is a risk factor for cardiovascular disease and its prevalence grows each year reaching more than 2 billion adults worldwide. The main recommendations for fat loss are concentrated in steady-state exercises of moderate intensity. However, these guidelines cannot be met by most of the adult population. Thus, new modalities or exercise intensities are being proposed in an attempt to promote weight or fat loss. A systematic review with meta-analysis was conducted to compare the effects of high-intensity interval training (HIIT) and continuous training on outcomes: total body mass (TBM), fat percentage (%F), body mass index (BMI), and waist circumference (WC) of overweight and / or obesity. Searches were conducted in Pubmed, Science Direct, PEDro, Scielo and Cochrane Library. The analysis was restricted to randomized clinical trials in adults 18 years of age or older and overweight. Meta-analyses were conducted using Review Manager software for random effects models with the inverse variance method for continuous data, and results were presented by mean difference and 95%CI. Fourteen studies were included for the meta-analytic analysis, there was a significant reduction for the CONT group for CC (1.19 cm; 95%CI: 0.34–2.04; p= 0.006; I²= 0%). In conclusion, HIIT was not statistically better in relation to CONT to alter the markers of body composition.

Keywords: Obesity; Anthropometry; High intensity; Weight loss.



Copyright: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License[®], which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original author and source are credited.

Introdução

A Obesidade é um fator de risco para as doenças cardiovasculares e têm efeitos adversos na pressão arterial, metabolismo lipídico, resistência insulínica, entre ou-

tros e a sua prevalência cresce a cada ano entre crianças e adultos, em todo o mundo¹. A Organização Mundial de Saúde (OMS)² define a obesidade e o sobrepeso como o acúmulo excessivo e/ou anormal de gordura

corporal e representa um risco para saúde.

Dados epidemiológicos apontam que no ano de 2014, 39% dos adultos apresentavam sobrepeso e 13% eram considerados obesos, atingindo mais de 2 bilhões de adultos no mundo². No Brasil, esse quadro vem crescendo cada vez mais³, chegando a prevalência de 52% de indivíduos com sobrepeso e 17% com obesidade⁴.

Nesse contexto, diversas orientações para gestão da obesidade têm sido propostas, tais como intervenções comportamentais, cirúrgicas, farmacológicas e mudanças no estilo de vida, incluindo o exercício físico⁵. As recomendações de exercícios físicos para perda peso concentram-se no acúmulo de 150 a 250 min/sem para perda moderada e >250 a 420 min/sem para perdas mais significativas, em atividades contínuas de intensidades moderadas como caminhadas ou corrida⁶. Entretanto, essas diretrizes não conseguem ser atendidas pela maior parte da população adulta⁷, sendo a falta de tempo um dos principais motivos para a não adesão aos programas de emagrecimento⁸⁻¹⁰. Sendo assim, novas modalidades de exercícios físicos têm sido propostas na tentativa de promover intervenções eficientes para perda de peso e/ou gordura corporal. Uma das estratégias atualmente estudadas é o treinamento intervalado de alta intensidade, do inglês high intensity interval training (HIIT)¹².

O HIIT é caracterizado pelo intercalamento de atividades intensas submáximas, máximas ou supramáximas com períodos de descansos ou atividades em baixa intensidade¹²⁻¹⁵. Atualmente, o número de pesquisas relacionadas a esse tipo de treinamento vem crescendo, principalmente em relação às respostas metabólicas adaptativas.

Foi demonstrado que o HIIT pode ser mais efetivo em promover o aumento do VO₂max¹⁶, além de se mostrar mais eficaz em relação ao tempo necessário para promover adaptações cardiometabólicas similares ao treinamento contínuo de intensidade moderada^{17,18}. No mesmo sentido, Gibala & McGee¹² já destacavam o HIIT como uma ferramenta tempo-eficiente para promover adaptações semelhantes ao treinamento contínuo de intensidade moderada.

Entretanto, a literatura relacionada ao HIIT e as modificações na composição corporal ainda são controversas. Boutcher¹⁹ em sua revisão reporta que os exercícios intervalados de alta intensidade podem ser mais eficazes na perda de gordura quando comparados a outros exercícios. Contudo, duas revisões meta-analíticas não demonstraram diferenças significativas entre as intervenções para modificação da composição^{20,21}. Tais fatos revelam um quadro ainda impreciso sobre qual a intervenção é capaz de promover melhores adaptações morfológicas.

Sendo assim, o objetivo desta revisão sistemática com meta-análise foi sumarizar os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade e do treinamento contínuo nos desfechos massa corporal total, percentual de gordura, índice de massa corporal e circunferência de cintura de indivíduos com sobrepeso e/ou obesidade.

Métodos

A revisão foi conduzida de acordo com a declaração de relatórios preferenciais para protocolos de revisão sistemática e meta-análise (PRISMA-P)²², e incluiu ensaios clínicos randomizados, publicados no idioma inglês e português. Estudos de revisão, observacionais e aqueles conduzidos com animais foram excluídos da análise.

Participantes

A pesquisa abrangeu estudos que tivessem envolvidos adultos acima de 18 anos de idade, classificados com sobrepesos e/ou com obesidade, conforme definido pela OMS²: índice de massa corporal ≥ 25 kg/m² para sobrepeso e ≥ 30 kg/m² para obesidade.

Tipos de intervenções

Foram incluídos os estudos que tiveram realizado intervenções com uma duração mínima de 4 semanas; os participantes tivessem sido inseridos para um grupo de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) e a um grupo de comparação de treinamento contínuo (CONT) e; que o grupo HIIT tenha sido prescrito em intensidades entre 85-95% da frequência cardíaca máxima, acima de 80% do VO₂max, ou VO₂pico¹⁷ ou acima do limiar anaeróbico²³. Estudos que avaliaram a intensidade por escalas subjetivas de esforço (PSE) e que não tivesse prescrito o exercício em modalidades de corrida, ciclismo ou caminhada foram excluídos da análise.

Tipos de desfechos

Foram incluídos os estudos que examinaram pelo menos um dos marcadores antropométricos relacionados a composição corporal, massa corporal total, percentual de gordura, índice de massa corporal e circunferência de cintura.

Estratégia de buscas

As buscas foram realizadas nas bases de dados científicas – Pubmed, Science Direct, PEDro, Scielo e Cochrane Library, onde foram selecionados artigos publicados até 30 de agosto de 2016. No processo de levantamento bibliográfico, empregou-se por buscas abertas com os descritores do Medical Subject Headings (MeSH) associados a termos livres. Os termos

utilizados para esta revisão foram: “High intensity interval training”, “High intensity intermittent training”, “Sprint interval training”, “Anthropometry”, “Body composition”, “Obesity”, “Overweight”, “Weight loss” e “Fat loss”. Pesquisas por autores específicos também foram utilizadas para recuperação de estudos apropriados. Dois revisores (C.L.S.L.P e A.S.F) de forma independente fizeram as buscas, em caso de discordância um terceiro revisor (M.C.C.T) era solicitado.

Obtenção dos dados

Dois pesquisadores de forma independentes, C.L.S.L.P e A.S.F, selecionaram inicialmente os artigos pelos títulos, excluindo os que não tratavam do tema abordado, posteriormente os resumos foram analisados e identificados os artigos potencialmente elegíveis para leitura completa, os que atendiam os critérios de inclusão eram selecionados para a meta-análise, em caso de divergência um terceiro avaliador (M.C.C.T) foi solicitado. Os dados relevantes dos estudos inclusos foram extraídos por dois revisores independente (C.L.S.L.P e M.C.C.T), através da média \pm desvio padrão (DP) do período pré-intervenção e pós-intervenção para cada grupo, além da mudança da linha de base (pós-teste – pré-teste) e DP agrupado. Os estudos que não apresentaram DP agrupado ou DP de uma das intervenções tiveram seus valores estimados através do valor de P ou Intervalo de Confiança, ou através do coeficiente de correlação, onde uma correlação de $R = 0,80$ foi adotada para os cálculos²⁴.

Qualidade dos estudos e risco de viés de publicação

Para a análise metodológica dos artigos que atenderam aos critérios de inclusão, foi utilizada a escala PEDro. Para complemento da análise foi adotado zonas de classificação conforme a pontuação, onde artigos com pontuação abaixo de 4 pontos foram considerados de “baixa qualidade”, entre 5 a 7 pontos “moderada qualidade” e acima de 8 pontos na escala PEDro foram classificados com “alta qualidade”. Para avaliação do viés de publicação foi adotado a inspeção visual do Funnel Plot²⁴.

Meta-análise

As meta-análises, foram conduzidas utilizando o software Review Manager (RevMan 5.3. Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2014) para os desfechos da mudança de peso corporal (kg), % de gordura, índice de massa corporal e circunferência de cintura. Foi adotado o modelo de efeito aleatório com o método do inverso da variância para os dados contínuos. Os dados foram apresentados

pela diferença das médias e intervalos de confiança de 95% (IC95%). A heterogeneidade entre os estudos foi calculada utilizando análise Q de Cochrane, com um nível de significância estatística de 0,10 para heterogeneidade e o I^2 para inconsistências no tamanho do efeito nos tratamentos, sendo aceito $I^2 > 50\%$ para heterogeneidade substancial²⁵.

Resultados

Após a eliminação dos estudos duplicados e exclusões a partir da análise dos títulos e resumos, 46 artigos foram considerado elegíveis para leitura completa. Trinta e dois artigos foram excluídos por não cumprirem os critérios de inclusão: 1) Onze estudos por não terem sido randomizados; 2) Nove estudos por não estarem com marcadores de intensidades proposto para inclusão; 3) Três estudos por ser projetos ainda não concluídos; 4) Três estudos por não comparar a um grupo de treinamento contínuo; 5) Um estudo por não avaliar indivíduos com sobrepeso e/ou obesidade; 6) Um estudo por não se tratar de treinamento intervalado; 7) Um estudo por ter duração menor que quatro semanas de intervenção; 8) Um por não ter sido feito nas modalidades de caminhada, corrida ou ciclismo; 9) Dois estudos por tratarem -se de recortes de estudos já inclusos para análise (Figura 1).

Características dos estudos e participantes

As características gerais dos estudos incluídos estão resumidas na Tabela 1. No total, 487 indivíduos comple-

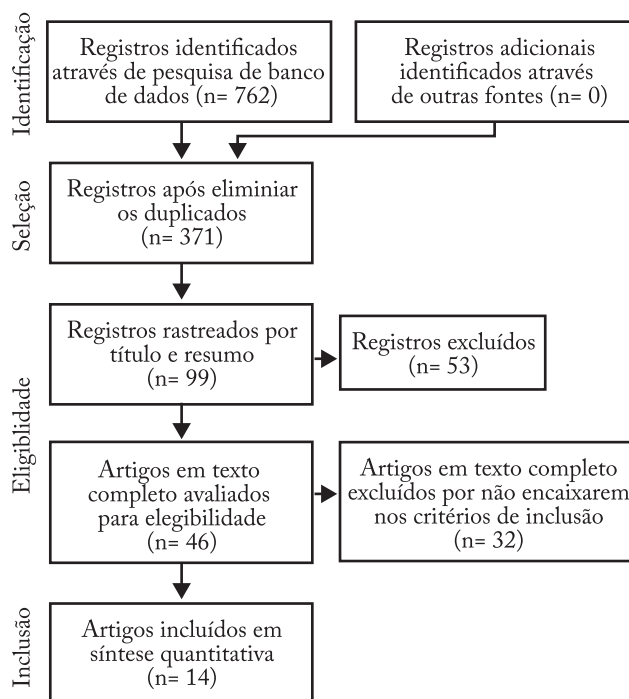


Figura 1 – Fluxograma de busca e seleção dos estudos.

taram as intervenções, sendo 62,3% mulheres e 37,8% homens. O número geral de participantes inclusos na meta-análise foi de 372, 359, 353 e 197 para os desfechos massa corporal total, percentual de gordura, índice de massa corporal e circunferência de cintura respectivamente. Dos 14 estudos incluídos, sete estudos avaliaram a composição corporal como objetivo primário^{1,23,26-30}. Sete estudos avaliaram secundariamente³¹⁻³⁷ e cinco estudos tiveram controle alimentar^{26,29,30,33,37}.

Duração

As intervenções tiveram duração entre 5 a 16 semanas, com uma frequência semanal de 2 a 5 sessões por semana tanto para o grupo de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) e o grupo do treinamento contínuo (CONT). As durações das sessões tiveram média de $35,7 \pm 13,3$ min e $44,7 \pm 9,7$ min para os grupos HIIT e CONT respectivamente.

Características do treinamento contínuo

O controle da intensidade nos estudos incluiu os seguintes marcadores: dois estudos utilizaram o limiar anaeróbico^{23,27} para a prescrição entre 80 a 90% do limiar; seis estudos utilizaram o VO₂max ou VO₂pico^{1,26,28,29,33,37}, entre intensidades de 40 a 70%; seis estudos utilizaram a frequência cardíaca máxima ou de reserva na prescrição, com intensidades entre 60-70%^{30-32,34-36}.

Características do treinamento intervalado de alta intensidade

O controle da intensidade nos estudos incluiu os seguintes marcadores: dois estudos utilizaram o limiar anaeróbico^{23,27} para prescrição adotando 20% acima do limiar; cinco estudos utilizaram o VO₂max ou VO₂pico^{26,28,29,33,37} para prescrição dos estímulos intervalados com a intensidade entre 85 à 120%; seis estudos prescreveram pela frequência cardíaca máxima^{30-32,34-36} com intensidades entre 85 a 95%; um estudo prescreveu a intensidade por estímulos “all out”³⁴. Nos estudos incluídos, treze estudos utilizaram recuperação ativa e apenas um estudo utilizou recuperação passiva.

Composição corporal e antropometria

Dos estudos incluídos, apenas 13 estudos analisaram a composição corporal em relação ao percentual de gordura, os métodos de análises incluíram: quatro estudos avaliaram pelo método de bioimpedância^{23,27,34,35}; nove estudos através da absorciometria por dupla emissão de raio-x (DEXA)^{1,26,28-31,33,36,37}. Dentre os desfechos antropometri-

cos 13 estudos incluíram a massa corporal total; 12 avaliaram o índice de massa corporal e apenas oito estudos avaliaram a CC, conforme pode ser visto na Tabela 1.

Meta-análise

• Massa corporal total

Treze estudos avaliaram a massa corporal total, e foram incluídos para análise estatística. Conforme mostra a Figura 2a, não houve diferença significativa na redução da massa corporal total para os grupos HIIT e CONT (0,21 kg; IC95%: -0,29–0,71; p= 0,41; I²= 7%). No geral, o grupo HIIT diminuiu o peso corporal em média $1,46 \pm 1,70$ kg após a intervenção enquanto que o grupo CONT diminuiu $1,60 \pm 1,21$ kg

• Percentual de Gordura

Doze estudos contemplaram à análise estatística – Figura 2b. Não houve diferença significativa em relação ao percentual de gordura para os grupos HIIT e CONT (-0,21%; IC95%: -0,61–0,20; p= 0,32; I²= 0%). Nas análises individuais dos grupos, o grupo HIIT diminuiu o percentual de gordura em média $1,31 \pm 0,97\%$ após a intervenção enquanto que o grupo CONT diminuiu $0,73 \pm 1,30\%$.

• Índice de massa corporal

Doze estudos foram incorporados à análise estatística – Figura 3a. Não houve diferença significativa para diminuição do índice de massa corporal para os grupos HIIT e CONT (0,10kg/m²; IC95%: -0,11–0,31; p= 0,33; I²= 0%). No geral, o grupo HIIT diminuiu o índice de massa corporal em média $0,35 \pm 0,56$ kg/m² após a intervenção enquanto que o grupo CONT diminuiu $0,67 \pm 0,49$ kg/m².

• Circunferência de cintura

Para circunferência de cintura, oito estudos foram incluídos para à análise estatística – Figura 3b. Houve diferença estatisticamente significativa para diminuição da CC para o grupo CONT (1,19 cm; IC95%: 0,34–2,04; p= 0,006; I²= 0%). No geral, o grupo HIIT diminuiu a circunferência de cintura em média $2,57 \pm 1,43$ cm após a intervenção enquanto que o grupo CONT diminuiu $3,31 \pm 1,42$ cm.

Viés de publicação

Não foi demonstrado visualmente viés de publicação para os resultados do peso corporal, % gordura e índice de massa corporal através do funnel plot – Figura 4.

Tabela 1 – Características e desfechos dos estudos incluídos na análise.

| Autor | PEDro | Objetivo | Amostra | Duração | Protocolo | Resultados |
|------------------------------|-------|---|---|------------|---|--|
| Fisher et al ¹ | 6/10 | MCT IMC %G | 28 homens | 6 semanas | HIIT: 3d/Sem, 4 x 30s (85% da potência anaeróbica, 810 ± 250W) 4 min de recuperação (15% da potência anaeróbica, 140 ± 20W) CONT: 5/Sem – 45 a 60 min à 55-60% do VO ² pico | ↔ sem diferença entre os grupos |
| Moreira et al ²³ | 4/10 | MCT IMC CC CQ RCCQ IC %G %MLG | 22 indivíduos (8 homens, 14 mulheres) | 12 semanas | HIIT: 3d/Sem, 2 min a 20% > do Lan, 1 min de recuperação à em 10% < do Lan, 20 min na 1ª semana e aumentando 10 min a cada semana até completar 60 min CONT: 3d/Sem, 10% < do LAN, por 20 min na 1ª sem e aumentando 10 min durante as semanas até completar 60 min CON: nenhuma atividade | ↓ significativa no HIIT para os desfechos CQ, RCCQ, IC |
| Hwang et al ³⁶ | 6/10 | MCT IMC %G %MLG MG | 43 idosos | 8 semanas | HIIT: 4d/Sem, 4 x 4 min a 90% da FCpico, recuperação de 3 x 3 min a 70% da FCpico CONT: 4d/Sem, 32-40 min a 70% da FCpico CON: Não se exercitou | ↔ sem diferença entre os grupos |
| Keating et al ²⁶ | 8/10 | MCT CC CQ %G MG %GTRON MGTRON %GGENOI MGGENOI %GANDRO MGANDRO | 33 indivíduos (7 homens 26 mulheres) | 12 semanas | HIIT: 3d/Sem Sem 1 - 4 x (30s x 180s) a 120% VO ² pico, 30W Sem 2 - 5 x (30s x 120s) a 120% VO ² pico, 30W Sem 3 - 5 x (45s x 120s) a 120% VO ² pico, 30W Sem 4 - 6 x (45s x 120s) a 120% VO ² pico, 30W Sem 5 a 12 - 6 x (60s x 120s) a 120% VO ² pico, 30W CONT: 3d/Sem Sem 1 - 30 min a 50% VO ² pico Sem 2 - 40 min a 60% VO ² pico Sem 3 a 4 - 45 min a 65% VO ² pico Sem 5 a 12 - 45 min a 65% VO ² pico PLA: alongamentos e massagens e fitball | ↓ significativa na %G, %GTRON e %GANDRO no grupo CONT em relação ao HIIT |
| Tjonna et al ³² | 4/10 | MCT IMC CC RCCQ | 28 pacientes com síndrome metabólica | 16 semanas | HIIT: 3d/Sem - 10 min aquecimento a 70% FCmáx, mais 4x 4min a 90% FCmáx, recuperação ativa de 3 min a 70%FCmax, mais 5 min de arrefecimento CONT: 47 min a 70% FCmáx PLA: Não se exercitou | ↔ significativa entre os grupos |
| Shepherd et al ³⁵ | 5/10 | MCT IMC MG MLG %G %MLG MGTRON MGPERNA | 90 indivíduos (30 homens e 60 mulheres) | 10 semanas | HIIT: Sem1 - 4x30s (>90% FCmáx), 2min de recuperação Sem2 - 8x 15s (>90% FCmáx), 45s de recuperação Sem3 - 5x 30s (>90% FCmáx), 2min recuperação Sem4 - 5x1min (>90% FCmáx), 1min de recuperação Sem5 - 7x30s (>90% FCmáx), 1min de recuperação Sem6 - 12x15s (>90% FCmáx), 45s de recuperação Sem7 - 9x30s (>90% FCmáx), 1min de recuperação Sem8 - 7x1min (>90% FCmáx), 1min de recuperação Sem9 - bloco 1(6x30s (>90% FCmáx), 1min de recuperação), bloco 2 (5x 15s (>90%FCmáx), 45s de recuperação) Sem10 - bloco 1(5x1min (>90% FCmáx), 1min de recuperação), bloco 2 (5x 15s (>90%FCmáx), 45s de recuperação) CONT: Sem 1 e 2 - 20 min à 70% da FCmáx Sem 3 e 4 - 25 min à 70% da FCmáx Sem 5 e 6 - 30 min à 70% da FCmáx Sem 7 e 8 - 35 min à 70% da FCmáx Sem 9 e 10 - 40 min à 70% da FCmáx Pré-intervenção: Sem 1 a 6 - 30 min à 50-70% VO ² máx HIIT: 3 a 4d/Sem Sem 7 - 2x 2 min à (90-95% VO ² máx), 2min de recuperação (50% VO ² máx) Sem 8 - 4 x 2 min à (90-95% VO ² máx), 2min de recuperação (50% VO ² máx) Sem 9 - 6 x 2 min à (90-95% VO ² máx), 2min de recuperação (50% VO ² máx) Sem 10 a 12 - 8 x 2 min à (90-95% VO ² máx), 2min de recuperação (50% VO ² máx) CONT: 3 a 4d/Sem Sem 7 a 12 - 30 min à 50-70% VO ² máx. | ↔ significativa entre os grupos |
| Earnest et al ³³ | 6/10 | MCT %G MG MLG IMC CC | 42 homens | 12 semanas | HIIT: 3d/Sem, 4 x 30s (85% da potência anaeróbica, 810 ± 250W) 4 min de recuperação (15% da potência anaeróbica, 140 ± 20W) CONT: 5/Sem – 45 a 60 min à 55-60% do VO ² pico | ↓ significativa do MCT, %G e CC. |

Continua...

... continua

| Autor | PEDro | Objetivo | Amostra | Duração | Protocolo | Resultados |
|------------------------------|-------|---|---|------------|--|--|
| Martins et al ³⁰ | 4/10 | MCT CC CQ %GTRON %GPERNA %MMTRON %MMPERNA | 46 indivíduos (30 mulheres e 16 homens) | 12 semanas | HIIT: 3d/Sem - 8s à (85-90% FCmáx) x 12s de recuperação, até induzir um gasto de 250 kcal, ½ HIIT: 3d/Sem - 8s à (85-90% FCmáx) x 12s de recuperação, até induzir um gasto de 150 kcal CONT: 3d/Sem - 70% da FCmáx até induzir um gasto de 250 kcal | ↔ sem diferença entre os grupos |
| Lunt et al ³⁴ | 8/10 | IMC CC %G | 49 indivíduos (36 mulheres e 13 homens) | 12 semanas | HIIT: 3d/Sem, 4 x 4 min à 85-95% FCmáx, recuperando em 3 x 3 min à 65-75% FCmáx HIIT 2: 3d/Sem, 3x 30s (all out), 2 x 4 min de recuperação em menor intensidade possível, CONT: 3d/Sem, 33 min à 65-75% FCmáx | ↔ significativa entre os grupos |
| Sá et al ²⁷ | 4/10 | MCT CC RCCQ RCE %G IMC IC IAC | 33 mulheres | 10 semanas | HIIT: 2d/Sem - 2 min a 20% > do Lan, por 2 min de recuperação à em 20% < do Lan, perfazendo 20 min na 1 e 2 sem e aumentando para 40 min as 8 sem restantes. CONT: 2d/sem - 20% < do LAN, por 20 min na 1-2 sem e aumentando para 40 min as 8 sem restantes. | ↔ significativa entre os grupos |
| Schjerve et al ³¹ | 5/10 | MCT IMC %G RCCQ | 40 indivíduos (8 homens 32 mulheres) | 12 semanas | HIIT: 3d/Sem - 4 x 4min à 85-95% FCmáx, por 3 min de recuperação a 50-60% FCmáx CONT: 3d/Sem, 47 min a 60-70% da FCmáx TF: 3d/Sem - Legpress, 4x 5repetições à (90% de 1RM) + Abdominais 3 x 30RM | ↔ significativa entre os grupos |
| Sijie et al ²⁸ | 5/10 | MCT IMC %G RCCQ | 60 mulheres universitárias | 12 semanas | HIIT: 5d/Sem - 5x3min à VO ² máx com recuperação de 3 min a 50% VO ² máx, CONT: 5d/Sem, 40 min à 50% do VO ² máx, PLA: não se exercitou | ↓significativa %G para o grupo HIIT (9,9%) |
| Kong et al ³⁷ | 4/10 | MCT IMC %G MLG MG %GTRON MGTRON MGPERNA %GPERNA | 18 mulheres | 5 semanas | HIIT: 4d/Sem - 60 repetições de 8s a 90% VO ² pico por 12s de recuperação passiva, CONT: 4d/Sem, 40 min ciclismo a 65% do VO ² pico. | ↔ sem diferença entre os grupos |
| Terada et al ²⁹ | 6/10 | MCT IMC %G %GTRON %GBRAÇO %GPERNA DS CC CQ | 15 indivíduos com diabetes tipo 2 (8 homens e 7 mulheres) | 12 semanas | HIIT: 5d/Sem Sem 1 a 4 - 1 min a 100% VO ² R, 3 min de recuperação à 20% VO ² R até completar 30 min Sem 5 a 8 - 1 min a 100% VO ² R, 3 min de recuperação à 20% VO ² R até completar 45 min Sem 9 a 12 - 1 min a 100% VO ² R, 3 min de recuperação à 20% VO ² R até completar 60 min CONT: 5d/Sem Sem 1 a 4 - 30 min à 40% do VO ² R Sem 5 a 8 - 45 min à 40% do VO ² R Sem 9 a 12 - 60 min à 40% do VO ² R | ↔ sem diferença entre os grupos |

HIIT - treinamento intervalado de alta intensidade, CONT - treinamento contínuo de intensidade moderada, PLA - grupo controle, TF - treinamento de força, MCT - massa corporal total, IMC - índice de massa corporal, CC - circunferência da cintura, CQ - circunferência do quadril, RCCQ - relação circunferência cintura-quadril, RCE - relação cintura-estatura, IAC - índice de adiposidade corporal, IC - índice de conicidade, DS - diâmetro sagital, %G - percentual de gordura, %MLG - percentual de massa livre de gordura, MLG: massa livre de gordura, MG - massa de gordura, %GTRON - percentual da gordura do tronco, MGTRON - massa de gordura do tronco, %MMTRON - percentual massa muscular do tronco, %MMPERNA - percentual de massa muscular da perna, %GGENOI - percentual de gordura genoide, MGPERNA - massa de gordura da perna, %GPERNA - percentual de gordura da perna, %GBRAÇO - percentual de gordura no braço, MGENOI - massa de gordura genoide, %GANDRO - percentual de gordura androide, MGANDRO - massa de gordura androide, LAN - Limiar anaeróbico, VO²MÁX - consumo máximo de oxigênio, VO²pico - consumo de oxigênio pico, VO²R - consumo de oxigênio de reserva, FCmáx - frequência cardíaca máxima, FCpico - frequência cardíaca pico, W - watts, Kcal - quilocalorias, d/Sem - dias por semana, Sem - semana, min - minutos, s - segundos.

Qualidade metodológica PEDro

A qualidade dos estudos incluídos nesta revisão teve uma média de 5,4 ± 0,98 pontos na escala PEDro. Cinco estudos incluídos apresentaram 4 pontos na escala sendo

classificado de “baixa qualidade”^{23,27,30,32,37}; sete estudos, apresentaram qualidade variando de 5 a 7 pontos e foram considerados de “moderada qualidade”^{1,28,29,31,33,35,36}, apenas dois estudos foram classificados como “alta qua-

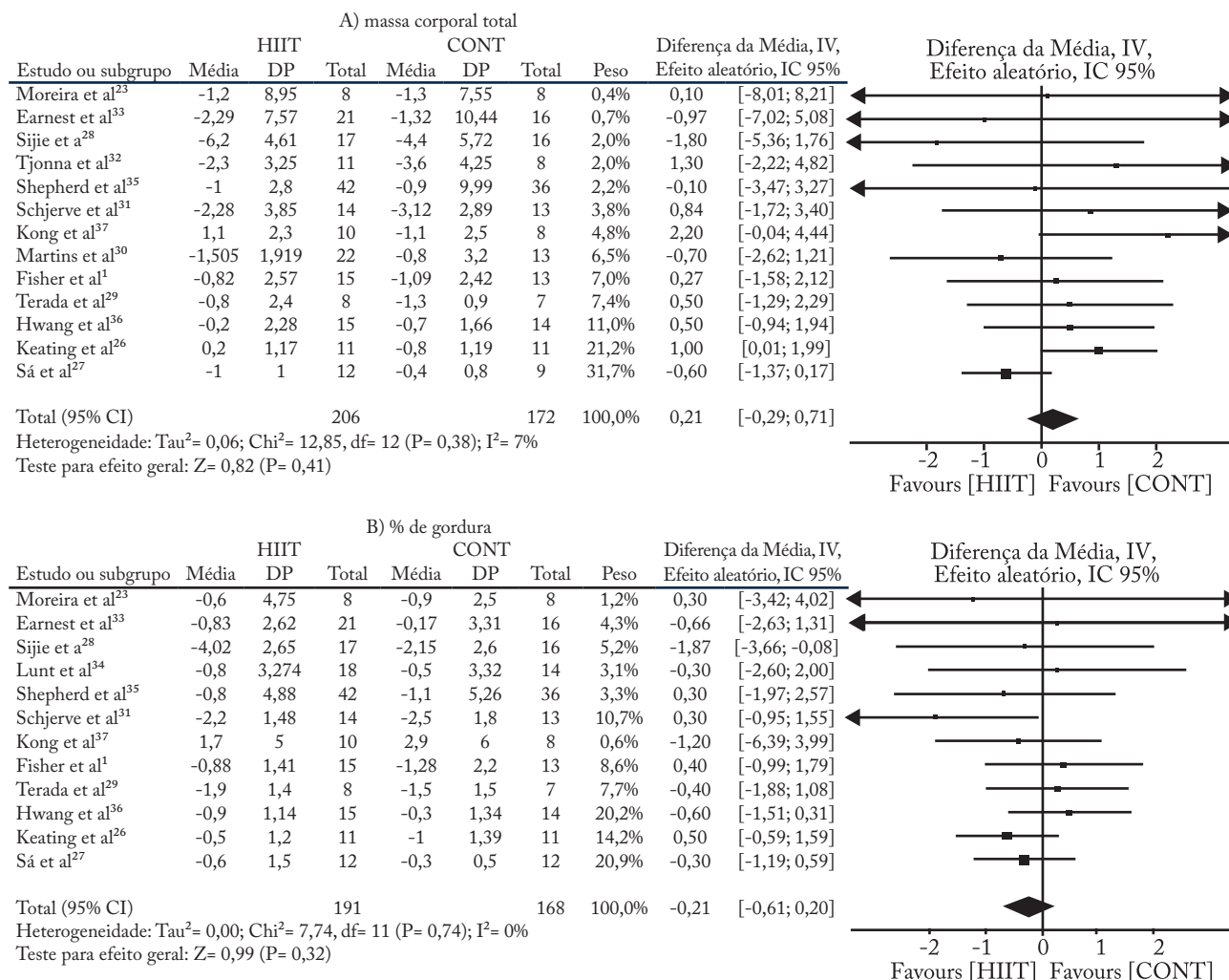


Figura 2 – Forest plots dos efeitos para intervenção HIIT e CONT nos desfechos a) massa corporal total (MCT), b) percentual de gordura (%G); HIIT- treinamento intervalado de alta intensidade; CONT - treinamento contínuo; IV - inverso da variância; IC - intervalo de confiança; DP - desvio padrão.

lidade” com pontuações equivalente a 8 pontos^{26,34}. Dos 15 estudos, 36% alocaram ocultamente os participantes; apenas um estudo apresentou diferença significativa no momento pré intervenção; somente um estudo teve cegamento dos sujeitos; nenhum estudo incluído relatou cegamento dos terapeutas; somente cinco (36%) estudos relataram cegamento dos avaliadores; 43% avaliaram os desfechos em mais de 85% dos participantes iniciais; apenas 29% dos estudos tiveram a intenção de tratar.

Discussão

O objetivo desta revisão sistemática com meta-análise foi comparar os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade e do treinamento contínuo nos desfechos massa corporal total, percentual de gordura, índice de massa corporal e circunferência de cintura de indivíduos com sobrepeso e/ou obesidade. Até o momento, não foi encontrado na literatura outra meta-a-

nálise publicada em português com o mesmo objetivo.

Os achados sugerem que o treinamento do grupo HIIT gerou respostas similares ao grupo CONT para diminuição dos desfechos massa corporal, percentual de gordura e índice de massa corporal. Contrariamente, o grupo de CONT apresentou efeito estatisticamente superior em relação ao HIIT, o que pode estar associado com maiores reduções da gordura visceral e subcutânea da região do tronco.

Já é bem estabelecido que o aumento da prevalência da obesidade e sobrepeso chegou a proporções epidêmicas, sendo um dos fatores primários de risco à saúde pública além de aumentar o risco de morte prematura para essa população³⁸. No mesmo sentido, essa condição se associa ao aumento da probabilidade de desenvolver doenças cardiovasculares, síndrome metabólica, diabetes, hipertensão, câncer e outras doenças crônicas e ortopédicas³⁹. Nesse contexto, o exercício físico a lon-

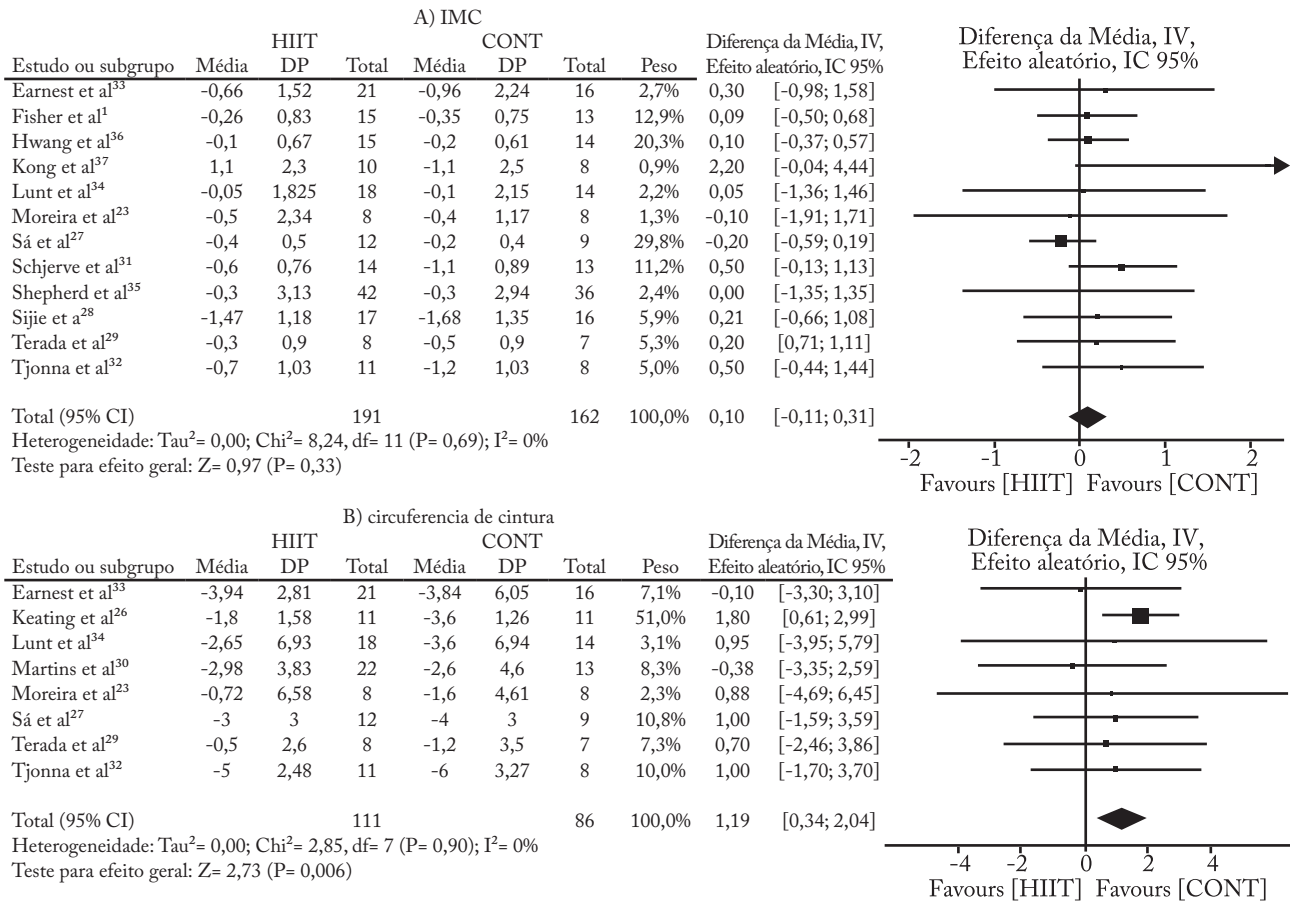


Figura 3 – Forest plots dos efeitos para intervenção HIIT e CONT nos desfechos a) índice de massa corporal (IMC), b) circunferência de cintura (CC); HIIT- treinamento intervalado de alta intensidade; CONT - treinamento contínuo; IV - inverso da variância; IC - intervalo de confiança; DP - desvio padrão.

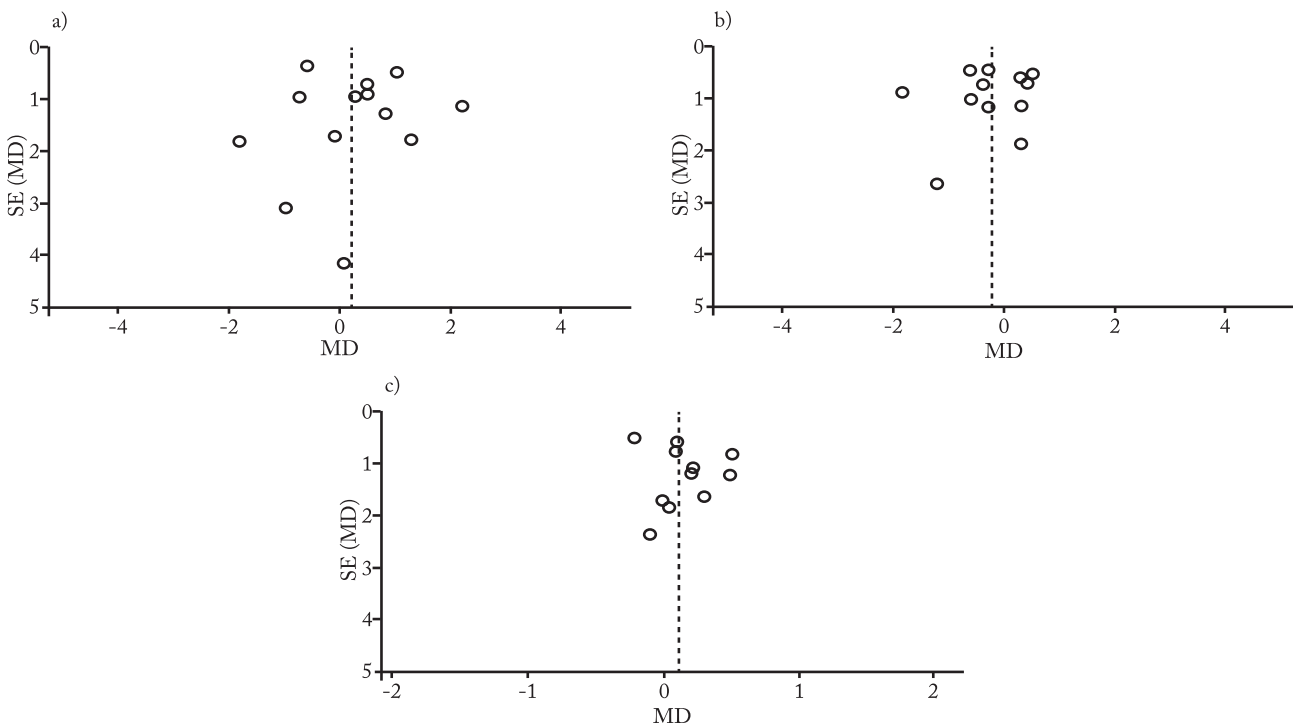


Figura 4 – Funnel plot dos estudos incluídos para: a) peso corporal; b) % gordura; c) IMC. SE - erro padrão; MD – diferença da média.

go prazo é um componente fundamental para o gerenciamento do peso nessa população com obesidade^{5,40}.

Contudo, modalidades que demandem menor tempo despendido podem influenciar a adesão dos indivíduos a programas de exercícios. Nesse sentido, o HIIT proporcionou respostas comparáveis aos do CONT, exigindo um comprometimento ~20% menor no tempo, indicando possibilidade de prescrição/implementação na gestão da obesidade e sobrepeso⁸⁻¹⁰. Entretanto, Keating et al²¹ relatam que os resultados obtidos com a utilização do HIIT como estratégia para o controle da gordura corporal ainda são controversos, o que corroboramos com os achados desta meta-análise. Foi observado que o grupo CONT mostrou superioridade estatística na redução da circunferência de cintura de 1,19 cm em relação as reduções obtidas pelo HIIT, tendo uma diminuição total de aproximadamente de 3cm. Contudo, a interpretação dessa diferença deve ser cautelosa, pois a magnitude das alterações se encontram na margem de erro para medições de circunferência de cintura⁴¹.

Os achados desta meta-análise divergem com os resultados encontrados pelos de Batacan et al⁴². Nesse estudo foram avaliados 65 ensaios clínicos randomizados e não randomizados, onde foi encontrado melhora significativa para o HIIT na circunferência de cintura e percentual de gordura corporal, quando realizados ≥ 12 semanas, na população obesa e/ou com sobrepeso. Entretanto, vale salientar que os achados significativos para o percentual de gordura podem não ter relevância clínica relevante pelo pequeno efeito encontrado. A inclusão de estudos não randomizados pode ter enviesado a análise meta-analítica. Costigan et al⁴³ reportaram uma avaliação meta-analítica sobre a aptidão física relacionada à saúde de adolescentes, dentre os desfechos avaliados pelos autores, foi relatado melhoras significativas para o índice de massa corporal e percentual de gordura. Contudo, é importante ressaltar uma heterogeneidade substancial no desfecho do percentual de gordura, além do potencial viés de publicação relatado pelos autores o que pode ter prejudicado o estudo.

Os achados supracitados corroboram em parte com a recente meta-análise de Weweg et al²⁰, onde os autores em uma meta-análise com 13 estudos incluídos com o objetivo de avaliar as mudanças da composição corporal em obesos e/ou com sobrepeso. Foram observadas respostas similares entre HIIT e CONT para os níveis de gordura corporal e circunferência da cintura. Keating et al²¹, também relataram encontrar resposta similar após avaliarem 31 ensaios clínicos randomiza-

dos e não randomizados. A superioridade do CONT no desfecho circunferência da cintura encontrada em nosso estudo pode estar associada a exclusão de ensaios clínicos não randomizados, porém, os autores Weweg et al²⁰ e Keating et al²¹ optaram por incluir estudos com essa característica metodológica.

Existem limitações na presente meta-análise que devem ser consideradas. Primeiramente, os diferentes tipos de protocolos apresentados pelos estudos inseridos, podem proporcionar diferentes respostas metabólicas. Entretanto, esses diferentes protocolos encontrados na literatura fazem parte do método intervalado¹⁵, o que não permitiu que associássemos em análise para maiores compreensões sobre o efeito deste método na composição corporal. O segundo ponto refere-se à qualidade metodológica dos estudos incluídos, que apresentaram baixa à moderada qualidade, pois, apenas cinco estudos (36%) tiveram alocação oculta e cegamente dos avaliadores. Além disso, apenas quatro estudos (29%) fizeram análise por intenção de trata. A maioria dos estudos tevetamanhos amostrais relativamente pequenos e não apresentou o cálculo do poder amostral para nenhum desfecho avaliado nesta meta-análise.

Em conclusão, os dados desta revisão sistemática com meta-análise sugerem que o HIIT não se demonstrou superior ao CONT para promover alterações nos marcadores antropométricos relacionados ao sobrepeso e obesidade. Contudo, mesmo sendo encontrado superioridade estatística para diminuição da circunferência de cintura para intervenções com característica contínua tais achados podem não ter relevância clínica. Devido aos estudos de baixa qualidade encontrados, novos ensaios clínicos com melhor rigor metodológico devem ser realizados.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Contribuição dos autores

Paz CLSL, foi designado para o desenho, coleta de dados, análise e interpretação dos dados, redação do manuscrito. Fraga A, contribuiu com coleta de dados, análise e interpretação dos dados, redação do manuscrito. Tenório MCC, contribuiu para o desenho, análise e interpretação dos dados, redação do manuscrito.

Referências

1. Fisher G, Brown AW, Bohan Brown MM, Alcorn A, Fisher G, Brown AW, Bohan Brown MM, Alcorn A, Noles C, Winwood L, et al. High intensity interval - versus moderate intensity - training for improving cardiometabolic health in overweight or obese males: a randomized controlled trial. *PLoS One*. 2015;10(10):1-15.

2. WHO. Obesity and overweight. 2016; Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>>. Acesso 27 ago. 2016.
3. ABESO. Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. 2016; Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/atitude-saudavel/mapa-obesidade>>. Acesso em: 27 ago. 2016.
4. Brasil MS. Vigitel Brasil 2014 Saúde Suplementar : vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.
5. Dyson PA. The therapeutics of lifestyle management on obesity. *Diabetes Obes Metab.* 2010;12(11):941-6.
6. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(2):459-71.
7. Sallis JF, Bull F, Guthold R, Heath GW, Inove S, Kelly P, et al. Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. *Lancet.* 2016;388(10051):1325-36.
8. DIESPORTE. Diagnóstico Nacional do Esporte. 2017; Disponível em: <<http://esporte.gov.br/diesporte/>>. Acesso 14 jun. 2017.
9. Trost SG, Owen N, Bauman AE, Sallis JF, Brown W. Correlates of adults' participation in physical activity: review and update. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(12):1996-2001.
10. Welch N, McNaughton SA, Hunter W, Hume C, Crawford D. Is the perception of time pressure a barrier to healthy eating and physical activity among women? *Public Health Nutr.* 2009;12(7):888-95.
11. Garcia-Hermoso A, Cerrillo-Urbina AJ, Herrera-Valenzuela T, Cristi-Montero C, Saavedra JM, Martinez-Vizcaino V. Is high-intensity interval training more effective on improving cardiometabolic risk and aerobic capacity than other forms of exercise in overweight and obese youth? A meta-analysis. *Obes Rev.* 2016;17(6):531-40.
12. Gibala MJ, McGee SL. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain?. *Exerc Sport Sci Rev.* 2008;36(2):58-63.
13. Gibala MJ, Little JP, Macdonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol.* 2012;590(5):1077-84.
14. Kuehnbaum NL, Gillen JB, Gibala MJ, Britz-McKibbin P. Personalized metabolomics for predicting glucose tolerance changes in sedentary women after high-intensity interval training. *Sci Rep.* 2014;4:1-12.
15. Buchheit M, Laursen PB. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports Med.* 2013;43(5):313-38.
16. Bacon AP, Carter RE, Ogle EA, Joyner MJ. VO₂max trainability and high intensity interval training in humans: a meta-analysis. *PLoS One.* 2013;8(9):e73182.
17. Weston KS, Wisloff U, Coombes JS. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2014;48(16):1227-34.
18. Kessler HS, Sisson SB, Short KR. The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. *Sports Med.* 2012;42(6):489-509.
19. Boutcher SH. High-intensity intermittent exercise and fat loss. *J Obes.* 2011;2011:1-10.
20. Wewege M, van den Berg R, Ward RE, Keech A. The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2017;18(6):635-46.
21. Keating SE, Johnson NA, Mielke GI, Coombes JS. A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. *Obes Rev.* 2017;5(1):1-22.
22. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev.* 2015;4:1.
23. Moreira MM, Souza HPC, Schwingel PA, Sa CK, Zoppi CC. Effects of aerobic and anaerobic exercise on cardiac risk variables in overweight adults. *Arq Bras Cardiol.* 2008;91(4):200-6.
24. Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.* Wiley Online Library; 2011.
25. Pattyn N, Coeckelberghs E, Buys R, Cornelissen VA, Vanhees L. Aerobic interval training vs. moderate continuous training in coronary artery disease patients: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2014;44(5):687-700.
26. Keating SE, Machan EA, O'Connor HT, Gerofi JA, Sainsbury A, Caterson ID, et al. Continuous exercise but not high intensity interval training improves fat distribution in overweight adults. *J Obes.* 2014;2014:1-12.
27. Sá CKC, Tenório MCC, Freitas MM, Ruas GR, Cândia JFP, Souza LAP et al. Effects of Interval Training Versus Continuous Exercise on Anthropometric and Cardiorespiratory Fitness Markers in Obese Women. *J Nutr Disorders Ther.* 2012:1-5.
28. Sijie T, Hainai Y, Fengying Y, Jianxiong W. High intensity interval exercise training in overweight young women. *J Sports Med Phys Fitness.* 2012;52(3):255-62.
29. Terada T, Friesen A, Chahal BS, Bell GJ, McCargar LJ, Boule NG. Feasibility and preliminary efficacy of high intensity interval training in type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 2013;99(2):120-9.
30. Martins C, Kazakova I, Ludviksen M, Mehus I, Wisloff U, Kulseng B, et al. High-Intensity Interval Training and Isocaloric Moderate-Intensity Continuous Training Result in Similar Improvements in Body Composition and Fitness in Obese Individuals. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2016;26(3):197-204.
31. Schjerve IE, Tyldum GA, Tjonna AE, Stolen T, Loennechen JP, Hansen HEM, et al. Both aerobic endurance and strength training programmes improve cardiovascular health in obese adults. *Clin Sci.* 2008;115(9):283-93.
32. Tjonna AE, Lee SJ, Rognmo O, Stolen T, Bye A, Haram PM, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation.* 2008;118(4):346-54.
33. Earnest CP, Lupo M, Thibodaux J, Hollier C, Butitta B, Lejeune E, et al. Interval training in men at risk for insulin resistance. *Int J Sports Med.* 2013;34(4):355-63.
34. Lunt H, Draper N, Marshall HC, Logan FJ, Hamlin MJ, Shearman JP, et al. High intensity interval training in a real world setting: a randomized controlled feasibility study in overweight inactive adults, measuring change in maximal oxygen uptake. *PLoS One.* 2014;9(1):1-11.
35. Shepherd SO, Wilson OJ, Taylor AS, Thogersen-Ntoumani C, Adlan AM, Wagenmakers AJM, et al. Low-Volume High-Intensity Interval Training in a Gym Setting Improves Cardio-Metabolic and Psychological Health. *PLoS One.* 2015;10(9):1-17.
36. Hwang CL, Yoo JK, Kim HK, et al. Novel all-extremity high-intensity interval training improves aerobic fitness, cardiac function and insulin resistance in healthy older adults. *Exp Gerontol.* 2016;82:112-19.

37. Kong Z, Sun S, Liu M, Shi Q. Short-Term High-Intensity Interval Training on Body composition and blood glucose in overweight and obese young women. *J Diabetes Res.* 2016;2016:1-9.
38. Anderson P. Reducing overweight and obesity: closing the gap between primary care and public health. *Fam Pract.* 2008;25(Suppl 1):S110-6.
39. Vucenik I, Stains JP. Obesity and cancer risk: evidence, mechanisms, and recommendations. *Ann N Y Acad Sci.* 2012;1271(1):37-43.
40. Shaw K, Gennat H, O'Rourke P, Del Mar C. Exercise for overweight or obesity. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006(4):1-111.
41. Verweij LM, Terwee CB, Proper KI, Hulshof CT, van Mechelen W. Measurement error of waist circumference: gaps in knowledge. *Public Health Nutr.* 2013;16(2):281-8.
42. Batacan RB, Jr., 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; 0:1-12.
43. Costigan SA, Eather N, Plotnikoff RC, Taaffe DR, Lubans DR. High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2015;49(19):1253-61.

Recebido: 31/03/2017

Aprovado: 19/10/2017

Como citar este artigo:

Paz CLSL, Fraga AS, Tenório MCC. Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade versus treinamento contínuo na composição corporal: Uma revisão sistemática com meta-análise. *Rev Bras Ati Fis Saúde.* 2017;22(6)512-22 DOI: 10.12820/rbafs.v.22n6p512-22.