

COMPARAÇÃO DE ÍNDICES MORFOLÓGICOS E CARDIOVASCULARES ENTRE PRATICANTES DO TREINAMENTO DE FORÇA, TREINAMENTO AERÓBIO E TREINAMENTO CONCORRENTELuana Pianezzer¹, Patrick Rodrigues^{1,2}**RESUMO**

Doenças não transmissíveis são respostas de um estilo de vida sem hábitos saudáveis, destacando-se inatividade física que está entre os fatores de risco para doenças e mortes no mundo. Ainda há controvérsias quanto ao melhor e mais eficiente método de treinamento, seja ele treinamento aeróbio (TA), força (TF) ou concorrente (TF+AE). O estudo teve como objetivo analisar se há diferenças nos índices morfológicos e cardiovasculares entre praticantes do treinamento de força, aeróbio e concorrente. A amostra deste estudo foi composta por 27 homens saudáveis ($31,5 \pm 13$ anos) divididos em 4 grupos: grupo AE (n: 6); TF (n: 6); TF+AE (n: 10); e grupo controle (CON) (n: 5). Para os índices morfológicos foram realizadas coletas de circunferência abdominal, relação cintura quadril, índice de massa corporal e percentual de gordura. Para índices cardiovasculares foram coletados dados de VO_2 máx, FC pós exercício, e PA de repouso. Os grupos de treinamento apresentaram dados menores de %G e circunferência abdominal comparados com grupo CON. O grupo AE apresentou melhores índices de RCQ e IMC comparado com CON e melhores índices de $VO_{2máx}$ e $FC_{pós}$ que todos os grupos. O grupo TF+AE apresentou valores menores de PAD comparado com grupo CON, e apresentou melhores valores de $VO_{2máx}$ e $FC_{pós}$ comparado com os grupos TF e CON. Todos os grupos de treinamento foram eficazes para diminuição de índices morfológicos e cardiovasculares. Porém, parece que o AE e o TF+AE são mais recomendados para o controle e prevenção de doenças que estão associadas com o aumento destes índices.

Palavras-chave: Composição Corporal. Treinamento de Força. Treinamento Aeróbio. Treinamento Concorrente. VO_2 máximo.

1-Universidade do Vale do Itajaí-UNIVALI, Itajaí-SC, Brasil.

2-Queensland University of Technology-QUT. School of Exercise and Nutrition Science, Brisbane, QLD, Australia.

ABSTRACT

Comparison of morphological and cardiovascular indices among strength training, aerobic training and competitive training

Non-transmissible diseases are responses to a lifestyle without healthy habits, specially the physical inactivity that presents the five major risk factors for deaths and diseases in the world. There is still controversy regarding the best and most efficient training method, such as, aerobic (AT), strength (ST) or concurrent (AT+ST) training. The objective of this study was to analyze whether there are differences in morphological and cardiovascular indices among aerobic, strength and concurrent training practitioners. This study recruited 27 healthy men (31.5 ± 13 years) divided into 4 groups: AT group (n: 6); ST (n: 6); AT+ST (n: 10); and control group (CON) (sedentary) (n: 5). Waist circumference, hip waist ratio, body mass index and fat percentage were used for the morphological indices. For the cardiovascular indices data of VO_2 max, HR post exercise, and BP at rest were collected. All training groups presented lower levels of %G and waist circumference when compared to the control group. The AT group presented lower hip waist ratio and BMI indexes when compared to the control group and better indices of VO_2 max and HR_{post} than all the other groups. The AT+ST was the only group that presented lower values of diastolic BP when compared to the control group and presented better values of VO_2 max and HR_{post} when compared to the ST and control groups. All training groups were shown to be effective for the reduction of morphological and cardiovascular indices tested in this study. However, it seems that AT and AT+ST are the most recommended form of training for the control and prevention of diseases that are associated with the increase of these indices.

Key words: Body Composition. Strength Training. Aerobic Training. Concurrent Training, VO_2 maximum.

E-mail dos autores:
luanapianezzer@outlook.com
patrick.rodrigues@hdr.qut.edu.au

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença multifatorial, que vem apresentando aumento exponencial desde a década de 1970 (Moraes e Zanesco, 2013).

Segundo a Associação Brasileira para o estudo da Obesidade e da Síndrome metabólica (2013), cerca de 56% dos brasileiros encontram-se com sobrepeso, nos Estados Unidos da América o percentual de obesidade chega a 40% (Flegal e colaboradores, 2012).

A obesidade e o sobrepeso estão relacionados com a baixa capacidade aeróbia, que por sua vez aumenta o risco cardiometabólico, promovendo resistência à insulina, que está associada com o diabetes tipo 2 e com a hipertensão (Schjerve e colaboradores, 2008).

A inflamação sistêmica causada pela obesidade é um dos condicionantes para o desenvolvimento de neoplasias, incluindo o câncer (Bello, Coelho, Rapatoni, 2018).

Entre os fatores de risco para a obesidade está o sedentarismo ou inatividade física (Vaisberg e Mello, 2010), representando o quarto fator para mortalidade no mundo (WHO, 2010).

A prática de atividade física está relacionada com a redução significativa em lipídeos e lipoproteínas em pessoas com hiperlipidemia, diminuição da pressão arterial em hipertensos e melhora da composição corporal (Pattyn e colaboradores, 2013), além de ser benéfica no combate de doenças como o câncer, doenças degenerativas e desordens mentais (Neufer e colaboradores, 2015).

Porém, existem diferentes formas de prescrição de exercício físico, tal qual, o treinamento aeróbio, treinamento de força e treinamento concorrente.

O treinamento de força (TF) auxilia no tratamento de distúrbios metabólicos, e é indicado como tratamento da obesidade (Strasser e Schobersberger, 2011).

Pesquisas demonstram que o TF auxilia no aumento da força e resistência muscular, massa corporal e diminuição dos riscos de doenças coronarianas (Polito e colaboradores, 2010), também está associado com o retardamento da perda de massa óssea (ACSM, 2010).

O treinamento aeróbio (AE) melhora a aptidão cardiorrespiratória, produz adaptações metabólicas e cardiovasculares que estimulam o fornecimento de oxigênio para os músculos

ativos, e adaptações pulmonares na ventilação pulmonar em exercícios submáximos e máximos, além de modificações na composição corporal (WHO, 2010; Mcardle, Kath, Kath, 2015).

A combinação de AE e TF em uma mesma sessão é chamada de treinamento concorrente (AE+TF), entre seus benefícios estão a redução de gordura corporal e ganho de massa muscular (Oliveira e colaboradores, 2016).

Contudo, ainda há controvérsias quanto ao melhor e mais eficiente método de treinamento a ser utilizado, diante dessa questão supracitada, o objetivo do presente estudo é analisar se há diferenças nos índices morfológicos e cardiovasculares entre praticantes do treinamento de força, treinamento aeróbio, e no treinamento concorrente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra deste estudo foi composta de forma intencional não probabilística por 27 participantes do sexo masculino saudáveis, com média de idade de 31,5 (± 13) anos, sendo 22 praticantes de exercícios físicos em academias do Vale do Itajaí-SC e 5 participantes inativos.

Os participantes da pesquisa foram divididos de forma não randomizada em 4 grupos distintos: Grupo TF (n: 6), grupo AE (n: 6), grupo TF+AE (n: 10), e grupo controle (inativos) (n: 5).

Foram adotados como critérios de inclusão no presente estudo: 1) ter idade mínima de 18 anos; 2) para os praticantes de exercício físico (dos três grupos de treinamento) ter no mínimo um ano de prática do treinamento específico do seu determinado grupo.

Como critérios de exclusão foram: 1) ter alguma doença crônica; 2) treinar menos de dois dias na semana; 3) para os indivíduos ativos, praticar mais de um dos treinamentos citados; 4) indivíduos que vão frequentemente (duas vezes ou mais por semana) trabalhar e/ou estudar caminhando e/ou pedalando, e que o trajeto de sua casa até o local de trabalho e/ou local de estudo dure mais do que 15 minutos (ambos, ativos e inativos).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), sob número de parecer

2.205.422. Antes do início do estudo todos os participantes receberam explicação verbal e escrita de seus deveres, direitos, riscos e benefícios em participar deste estudo e no final da explicação assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Análise de índices morfológicos:

As análises da composição corporal foram realizadas através de avaliações antropométricas. Para a medida de estatura corporal foi utilizado um estadiômetro portátil (Cescorf®), com o indivíduo em pé e em posição ereta, com os pés descalços e unidos, e a cabeça orientada no plano de Frankfurt.

A mensuração da estatura foi realizada pela distância entre o vértex até o solo (Stewart e colaboradores, 2011).

Para a medida de massa corporal foi utilizada uma balança digital (Relaxmedic®), com capacidade de 180 kg, conforme orientações de Moura (Moura, 2014).

Para os perímetros corporais foi utilizada uma trena antropométrica de fibra da marca (Cescorf®), o protocolo de medidas adotado foi de quatro perímetros, são eles: perímetro do antebraço, cintura, abdome e quadril (Moura, 2014).

A partir dos perímetros do quadril e da cintura foi calculada a relação cintura quadril.

Foi utilizada a equação $RCQ = \frac{CINTURA(CM)}{QUADRIL(CM)}$ assim como abordado por Fontoura, Formentim, Abech (2013).

Para avaliação do percentual de gordura corporal foi utilizado o método de predição a partir da coleta de dobras cutâneas (DC), para isto as medidas das dobras cutâneas foram coletadas com um adipômetro científico da marca (Cescorf®) com resolução em milímetros, faixa de medição: de 0,1 mm a 85 mm.

Foram coletadas sete dobras cutâneas: subescapular (SE), tricipital (Tr), peitoral (Pe), axilar média (AM), suprailíaca (SI), abdome vertical (Abv) e, coxa medial (CxM).

As dobras cutâneas foram coletadas três vezes e assim foi realizada a média das três medidas, havendo variação maior que 5% em alguma média a mesma era excluída, havendo variação maior que 5% em mais de duas médias da mesma dobra, estas eram excluídas e realizadas novamente (Guedes e Rocha, 2013).

Primeiramente foi realizada uma equação preditiva da densidade corporal

seguida da equação que transforma densidade corporal em percentual de gordura.

A equação da estimativa de densidade corporal foi realizada através do protocolo de Jackson e Pollock (1987) para o sexo masculino onde $D=1.1010 - 0,00041150 (X1) - 0,00000069 (x1)^2 - 0,000059239 (PAbd) + 0,000190631 (PAnt)$. Sendo X1: soma de sete DC; PAbd: perímetro do abdome; e PAnt: perímetro do antebraço (Moura, 2014).

O valor da densidade foi convertido em percentual de gordura (%G) pela equação de Siri (1961), onde: $\%G = (495 / D) - 450$.

Indicadores cardiovasculares:

Foi realizado nesse estudo o teste indireto de VO₂ máximo a partir do teste de banco de Queens College, no qual os participantes da pesquisa tiveram que subir e descer de um banco de 16,25 pol (41 cm) de altura durante 3 minutos com cadência de 96 bpm (Costa e colaboradores, 2017).

A frequência cardíaca foi aferida imediatamente após o teste, utilizando monitor cardíaco digital (Speedo®, Brasil). O resultado da frequência cardíaca coletado após o protocolo foi aplicado na equação para homens: $VO_{2m\acute{a}x} (ml/Kg/min) = 111,33 - (0,42 \times FC)$.

Para aferição da pressão arterial (PA) foi utilizado o esfigmomanômetro (Premium®) com alcance de 18 cm – 35 cm de circunferência e largura de 14,5 cm. A PA (sistólica e diastólica) foi aferida com o participante sentado após um período de 5 minutos em repouso.

Estatística

Os dados estão descritos em forma de estatística descritiva (média ± desvio padrão). A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilks e a homogeneidade pelo teste de Bartlett.

A comparação das diferenças na composição corporal e dos indicadores cardiorrespiratórios e vascular entre as três formas de treinamento e com o grupo controle foi feita por Análise de Variância (ANOVA), e seguida pelo *Post Hoc* de Tukey. As análises foram determinadas com um nível de significância de $p < 0,05$. As análises foram realizadas no pacote estatístico SPSS *Statistics* 20.

RESULTADOS

Os resultados da presente pesquisa demonstraram que a média da circunferência abdominal do grupo controle ($103,73 \pm 15,89$ cm) foi maior que o grupo TF+AE ($86,85 \pm 6,57$ cm), que o grupo TF ($88,86 \pm 9,97$ cm), e que o grupo AE ($89,66 \pm 11,88$).

Nenhuma outra diferença estatística foi encontrada entre os grupos.

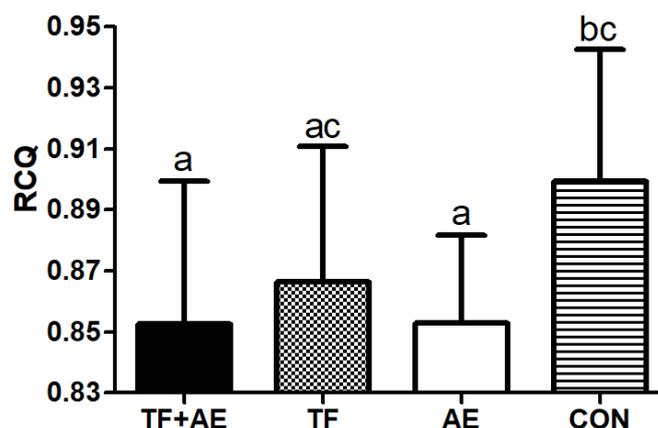
Os resultados encontrados da RCQ mostram que o grupo TF+AE ($0,852 \pm 0,046$) foi menor que o grupo controle ($0,899 \pm 0,043$), mas não diferente dos grupos TF ($0,866 \pm 0,044$) e grupo AE ($0,852 \pm 0,028$).

O grupo TF não apresentou diferenças estatísticas com nenhum dos outros grupos. E o grupo TA foi menor que o grupo controle ($p=0,048$) (Figura 1).

Os resultados da coleta de IMC mostram que o grupo controle ($30,10 \pm 5,74$) não obteve diferenças significativas para o grupo TF ($27,49 \pm 4,17$), porém teve resultado superior aos grupos AE ($25,72 \pm 3,70$) e TF+AE ($26,69 \pm 1,78$) ($p=0,05$).

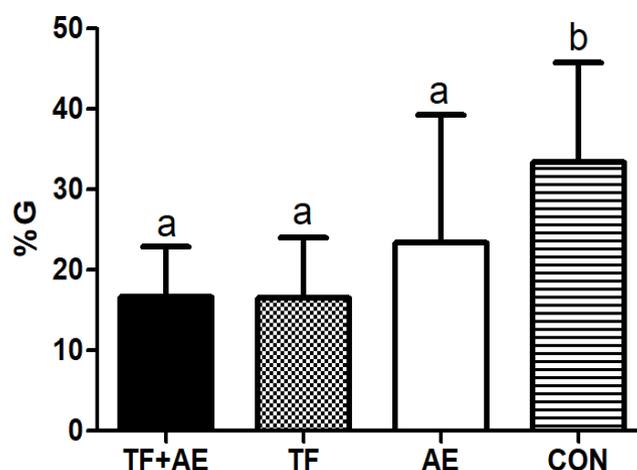
Os grupos de treinamento não atingiram diferenças significativas entre si ($p=0,26$).

Quando visto o percentual de gordura (%G), os resultados mostram que o grupo controle ($33,41 \pm 12,40$) apresentou valores superiores quando comparados aos grupos TF+AE ($16,62 \pm 6,22$), TF ($16,49 \pm 7,56$) e AE ($23,42 \pm 15,79$) ($p=0,034$). Nenhuma outra diferença significativa foi encontrada (Figura 2).



Legenda: Valores da RCQ dos grupos TF, TA, TF+AE e grupo controle. Letras diferentes significam diferença estatística entre os grupos, $p=0,048$. Letras iguais significa que não há diferença estatística entre os grupos, $p>0,05$.

Figura 1 - Resultados da Relação Cintura Quadril.



Legenda: A figura 2 apresenta os valores do %G dos grupos TF+AE, TF, AE e grupo controle. Letras diferentes significam diferença estatística entre os grupos, $p=0,034$. Letras iguais significa que não há diferença estatística entre os grupos, $p>0,05$.

Figura 2 - Resultado do percentual de gordura.

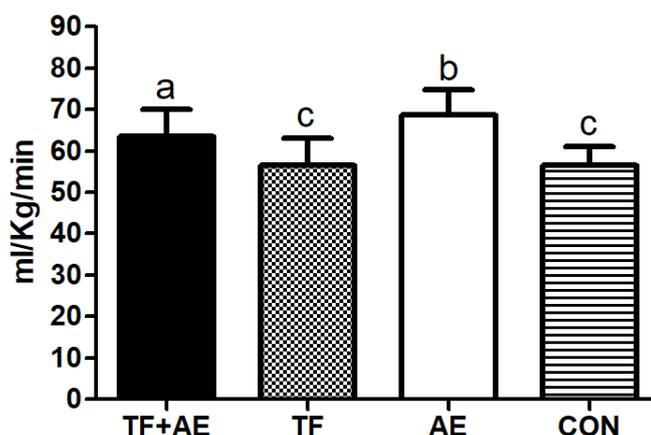
Em relação a pressão arterial sistólica de repouso, não houve diferença significativa entre os grupos TF+AE ($11,90 \pm 1,19$), TF ($12,83 \pm 1,32$), AE ($12,33 \pm 1,50$) e grupo controle ($12,20 \pm 1,30$) ($p=0,59$).

Já quando comparada a pressão arterial diastólica de repouso, o grupo TF+AE ($7,30 \pm 0,67$) foi igual aos grupos TF ($7,33 \pm 0,81$) e AE ($7,33 \pm 1,21$), porém obteve diferença significativa menor do que o grupo controle ($8,00 \pm 0,70$) ($p=0,047$). O grupo controle foi igual aos grupos TF e AE ($p>0,05$).

Os resultados em relação ao VO_2 máximo mostram que não houve diferença significativa entre o grupo TF ($56,52 \pm 6,45$) e o grupo controle ($56,56 \pm 4,34$). O grupo

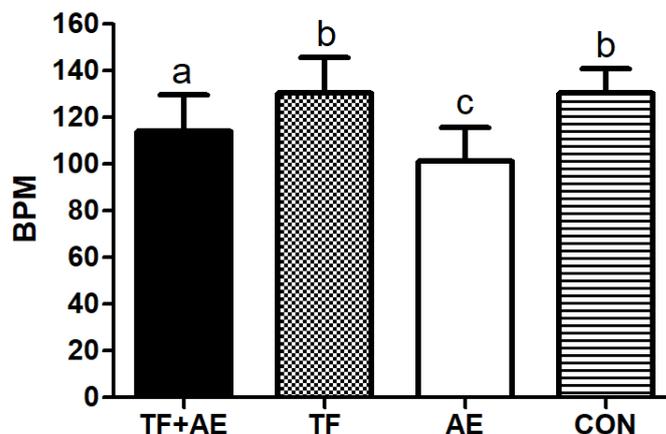
TF+AE ($63,45 \pm 6,54$) foi superior ao grupo TF e grupo controle, porém foi inferior quando comparado ao grupo AE ($68,77 \pm 6,07$) que foi significativamente superior a todos os outros grupos (Figura 3) ($p=0,005$).

Os resultados da frequência cardíaca após protocolo submáximo indicam que o grupo AE ($101,33 \pm 14,45$) apresentou valores significativamente inferiores ao grupo TF+AE ($114,00 \pm 15,57$), TF ($130,50 \pm 15,35$) e grupo controle ($130,40 \pm 10,33$). O grupo TF+AE foi significativamente inferior ao grupo TF e grupo controle, e superior ao grupo AE ($p=0,005$). Já os grupos TF e grupo controle não apresentaram diferenças significativas entre si (Figura 4).



Legenda: - A figura 3 apresenta os valores de VO_2 máx dos grupos TF+AE, TF, AE e grupo controle. Letras diferentes significam diferença estatística entre os grupos, $p<0,05$. Letras iguais significa que não há diferença estatística entre os grupos, $p>0,05$.

Figura 3 - Resultado do VO_2 máximo.



Legenda: A figura acima apresenta os valores da frequência cardíaca em batimentos por minuto (BPM) após protocolo submáximo dos grupos TF+AE, TF, AE e grupo controle. Letras diferentes significam diferença estatística entre os grupos, $p=0,005$. Letras iguais significa que não há diferença estatística entre os grupos, $p>0,05$.

Figura 4 - Resultado da frequência cardíaca após protocolo submáximo.

DISCUSSÃO

A partir dos resultados apresentados no presente estudo observou-se que a circunferência abdominal foi, predominantemente maior no grupo controle ($103,76 \pm 15,89$ cm).

Para a OMS homens que possuem a medida da circunferência abdominal igual ou superior a 94 cm apresentam riscos cardiovascular aumentado (WHO, 2010).

Um estudo observou que indivíduos com a gordura abdominal e o IMC elevados tendem a estar mais expostos a fatores de risco cardiovasculares derivados da síndrome metabólica, aumentando assim o risco de morbidade e mortalidade se não tratados (Silva e colaboradores, 2017).

Outro estudo avaliou a obesidade central com a incidência de doenças e fatores de risco cardiovascular, e concluiu que a população estudada teve um maior acúmulo de gordura na região abdominal, e que esse acúmulo está associado com hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus e dislipidemias (Barroso e colaboradores, 2017).

Em relação a medida RCQ, observou-se no presente estudo uma diferença significativa elevada do grupo controle para os grupos TF+AE e AE.

Quando comparado a RCQ do grupo controle em relação a valores de referência disponível por Moura (2014), este se classifica como “moderado” para riscos de desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Nesse contexto um estudo realizado por Carvalho e colaboradores (2015), constatou que na população masculina os indicadores que mais se associaram aos fatores de risco cardiovascular foram o RCQ e Relação Cintura Altura (RCA) respectivamente.

No parâmetro do IMC, o grupo controle obteve resultado significativamente mais elevado comparado aos grupos de TF+AE e AE.

Em um estudo de Silva e colaboradores (2008), foi associado o IMC com níveis de atividade física e comportamentos sedentários em jovens de Santa Catarina.

Os resultados apontaram que nos jovens pouco ativos a chance de se ter excesso de peso era maior quando comparado aos jovens ativos, o que se associa com os achados do presente estudo.

Outro estudo recente comparou a presença de fatores de risco como o IMC elevado em idosos ativos e sedentários, os resultados mostraram que o grupo sedentário apresentou IMC maior que o grupo ativo (Souza, Garcia, Ferreira, 2017), resultados esses que se assemelham com os resultados do presente estudo.

Quanto a gordura corporal relativa (G%), os grupos de treinamento não obtiveram diferenças significativas entre si, porém tiveram resultados inferiores ao grupo controle.

Um estudo realizado por Gomes, Breda, Canciglieri (2017) analisaram os efeitos do TF+AE em medidas antropométricas e composição corporal de mulheres ativas e concluíram que após doze semanas de TF+TA todas as variáveis investigadas incluindo o %G diminuíram, refletindo assim, na composição corporal dos participantes da pesquisa.

Outro estudo verificou o efeito de 12 semanas de TF sobre a força muscular, composição corporal e triglicérides em homens sedentários. As 12 semanas de treinamento com pesos foram suficientes para o aumento da força muscular e para a redução do somatório de dobras cutâneas (Polito e colaboradores, 2010).

Um estudo de Cayres e colaboradores (2014), comparou o efeito do treinamento concorrente e o treinamento funcional na composição corporal, perfil lipídico e esteatose hepática não alcoólica em jovens obesos. Este mesmo estudo constatou que ambos os métodos de treinamento propiciaram redução da gordura corporal, o que se associa com os resultados do presente estudo visto que os grupos de treinamento apresentaram resultados inferiores ao grupo controle.

No presente estudo, a pressão arterial diastólica (PAD) apresentou dados significativamente menores no grupo TF+TA quando comparados com o grupo controle.

Um estudo de Kneubuehler e Mueller (2016), aplicou e analisou os efeitos de 12 sessões de TF+AE, para o controle da hipertensão arterial (HA). Os resultados mostraram que houve diminuição na PAS, e na PAD, concluindo que o exercício físico tem efeito hipotensor que acontece após o esforço físico.

O estudo de Machado, Cardoso, Gonçalves (2011), verificou o comportamento da pressão arterial durante e após uma sessão de TF+AE. Foi observado hipotensão pós-exercício (HPE) em todos os indivíduos, concluindo que TF+AE em intensidade

moderada provoca HPE por até 60 minutos, destacando reduções mais acentuadas para PAS quando comparada com a PAD, o que se diferencia do presente estudo que teve reduções significativas em PAD, sendo que o presente estudo mostra respostas crônicas do treinamento e o estudo acima apresentado mostra respostas agudas.

Os resultados de VO_2 máximo do presente estudo mostraram que os participantes do grupo TF+TA e TA apresentaram valores estatisticamente mais elevados de oxigênio por mililitro por quilo por minuto durante exercício submáximo do que os participantes dos grupos TF e controle.

Um estudo de Lemke e colaboradores (2017), verificou os efeitos do TF sobre as respostas cardiovasculares e no VO_2 máximo em testes no cicloergômetro em homens destreinados e apontou que o TF melhora as respostas cardiovasculares e do VO_2 máximo em homens destreinados, esses resultados não se assemelham aos do presente estudo, já que o resultado do VO_2 máximo do grupo de treinamento de força é igual ao grupo sedentário.

Outro estudo realizado por Freitas, Prado, Santos (2007), verificou a associação entre o %G e VO_2 máximo na estimativa de fatores de doenças cardiovasculares em policiais militares. Metade da amostra do estudo estava fora dos parâmetros de normalidade do %G e 33% estavam dentro da faixa de risco da capacidade cardiorrespiratória (VO_2 máximo), havendo assim associação significativa entre o %G e o VO_2 máximo, achados estes que se associam com os do presente estudo visto que o grupo controle quando comparado o percentual de gordura foi significativamente maior que os outros grupos. Por fim, o grupo TA foi maior significativamente no VO_2 quando comparado com os todos outros grupos. Para McArdle, Katch, Katch (2015), o TA induz a uma melhora altamente específica no VO_2 máximo e na função cardíaca.

Na frequência cardíaca após protocolo submáximo os grupos de TF e grupo controle apresentaram resultados significativamente superior aos demais grupos. Um estudo realizado por Lins e colaboradores (2015), que avaliaram a relação entre o IMC e a recuperação da frequência cardíaca após teste ergométrico, concluíram que existe associação entre o IMC elevado com a recuperação atenuada da frequência cardíaca após esforço.

Resultado esse que se assemelha ao presente estudo, visto que os grupos treinamento de força e grupo controle foram os que obtiveram maiores índices de IMC, apesar do grupo treinamento de força não ter diferença significativa aos demais grupos de treinamento.

Para Guyton e Hall (2012), uma pessoa normal quando inicia um treinamento extensivo do tipo aeróbio, o tamanho do coração e o débito cardíaco máximo aumentam, o volume sistólico aumenta e a frequência cardíaca em repouso diminui.

CONCLUSÃO

Há diferenças na composição corporal e nos índices cardiovasculares entre praticantes de diferentes formas de treinamento e do grupo controle.

Todos os grupos de treinamento se mostraram eficazes para a diminuição de índices relacionados a doenças cardiovasculares.

Porém, parece que o TA e o TA+TF são mais recomendados para o controle e prevenção destas doenças.

REFERENCIAS

- 1-American College of Sports Medicine. Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 8th ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2010.
- 2-Barroso, T.A.; Marins, L.B.; Alves, R.; Gonçalves, A.C.; Barroso, S.G.; Rocha, G.D. Association of central obesity with the incidence of cardiovascular diseases and risk factors. International Journal of Cardiovascular Sciences. Vol. 30. Num. 5. 2017. p. 416-424.
- 3-Bello, P.B.D.; Coelho, C.C.R.; Rapatoni L.; Peria, F.M. Relationship between obesity and breast câncer. Official Journal of the Brazilian Society of Mastology. Vol. 28. Num. 1. 2018 p. 46-50.
- 4-Carvalho, C.A.; Fonseca, P.C.; Barbosa, J.B.; Machado, S.P.; Santos, A.M.; Silva, A.A. Associação entre fatores de risco cardiovascular e indicadores antropométricos de obesidade em universitários de São Luís, Maranhão, Brasil. Ciência & Saúde Coletiva. Vol. 20. Num. 2. 2015. p. 479-90.

- 5-Cayres, S.U.; Christofato, D.G.; Oliveira, B.A.; Antunes, B.M.; Silveira, L.S.; Júnior, I.F. Efeito de dois modelos de treinamento físico na composição corporal, variáveis metabólicas e hepáticas de jovens obesos. *Journal of Physical Education*. Vol. 25. Num. 2. 2014. p. 285-95.
- 6-Costa, D.D.; Oliveira, L.D.; Lima, F.F.; Martins, C.M.; Lemos, L.F.; Silva, A.S. Monitoração das sensações auto-referidas dos estados de humor, estresse e recuperação e desempenho físico em atletas de tae kwon do durante um período pré competitivo. *Motricidade*. Vol. 13. 2017. p. 41-50.
- 7-Freitas, A.V.; Prado, R.L.; Santos Silva, R.J. Associação entre o percentual de gordura e o VO₂ máximo na estimativa de fatores de riscos relacionados à saúde em policiais militares do município de Aracaju-SE. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 1. Num. 1. 2007. p. 87-95.
- 8-Flegal, K.M.; Carroll, M.D.; Kit, B.K.; Ogden, C.L. Prevalence of obesity and trends in the distribution of body mass index among US adults, 1999-2010. *Jama*. Vol. 307. Num 5. 2012. p. 491-497.
- 9-Fontoura, A.S.D.; Formentin, C.M.; Abech, E.A. Guia Prático de Avaliação Física: Uma abordagem didática, abrangente e atualizada. Phorte. 2013. p. 261.
- 10-Gomes, A.E.; Breda, L.; Canciglieri, P.H. Análise da composição corporal em função do treinamento concorrente em mulheres ativas. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 11. Num. 67. 2017. p. 461-468.
- 11-Guedes, D.P.; Rocha, A.C. Avaliação Física para Treinamento Personalizado, Academias e Esportes: Uma Abordagem Didática, Prática e Atual. Phorte. 2013. p. 392.
- 12-Guyton, A.C.; Hall, J.E. Fundamentos da fisiologia. São Paulo. Elsevier Editora. 2012. p. 727.
- 13-Kneubuehler, P.A.; Mueller, D. Aplicação e análise dos efeitos de sessões de exercício físico aeróbico e de resistência aplicada na academia ao ar livre no controle da hipertensão arterial. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 10. Num. 61. 2016. p. 663-670.
- 14-Lemke, L.; Fernandes, D.Z.; Perussolo, L.; Weber, V.; Kihn, A.L.; Luz Eltchenchem, C.; Malfatti, C.R.; da Silva, L.A. Efeitos do treinamento resistido sobre parâmetros fisiológicos em homens destreinados. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 11. Num. 68. 2017. p. 582-587.
- 15-Lins, T.C.; Valente, L.M.; Sobral Filho, D.C.; Barbosa, O. Relação entre a frequência cardíaca de recuperação após teste ergométrico e índice de massa corpórea. *Revista Portuguesa de Cardiologia*. Vol. 34. Num. 1. 2015. p. 27-33.
- 16-Machado, F.R.; Cardoso, L.A.S.; Gonçalves, F.A. Comportamento da pressão arterial em uma sessão de treinamento concorrente. *EFDeportes.com. Revista Digital*. Vol. 16. Num. 163. 2011.
- 17-Mcardle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. Fisiologia do Exercício: Nutrição, energia e desempenho humano. 8ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogen. 2015.
- 18-Moraes, C.D.; Zanesco, A. Pollock: Fisiologia Clínica do Exercício. Manole. 2013. p. 477.
- 19-Moura, J.A.R. Antropometria e Composição Corporal: Protocolos de medidas, equações preditivas e novas estratégias de análise. Blumenau. Legere. 2014. 230 p.
- 20-Neufer, P.D.; Bamman, M.M.; Muoio; D.M.; Bouchard, C.; Cooper, D.M.; Goodpaster, B.H.; Booth, F.W.; Kohrt, W.M.; Gerszten, R.E.; Mattson, M.P.; Hepple, R.T. Understanding the cellular and molecular mechanisms of physical activity-induced health benefits. *Cell metabolism*. Vol. 22. Num. 1. 2015. p. 4-11.
- 21-Oliveira, B.A.; Rossi, F.E.; Buonani, C.; Diniz, T.A.; Monteiro, P.A.; Antunes, B.D.; Fernandes, R.A.; Freitas Júnior, I.F. Comparison between two models of training with regard to resting energy expenditure and body composition in obese adolescents. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. Vol. 18. Num. 3. 2016. p. 268-276.

22-World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva. WHO. 2010.

23-Pattyn, N.; Cornelissen, V.A.; Eshghi, S.R.; Vanhees, L.; The effect of exercise on the cardiovascular risk factors constituting the metabolic syndrome. *Sports medicine*. Vol. 43. Num. 2. 2013. p. 121-33.

24-Polito, M.D.; Cyrino, E.S.; Gerage, A.M.; do Nascimento, M.A.; Januário, R.S. Efeito de 12 semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular, composição corporal e triglicérides em homens sedentários. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 16. Num. 1. 2010. p. 29-32.

25-Schjerve, I. E.; Tyldum, G.A.; Tjonna, A.E.; Stolen, T.; Loennechen, J.P.; Hansen, H.E.; Haram, P.M.; Heinrich, G.; Bye, A.; Najjar, S.M.; Smith, G.L. Both aerobic endurance and strength training programmes improve cardiovascular health in obese adults. *Clinical science*. Vol. 115. Num. 9. Nov 1. 2008. p. 283-293.

26-Silva, K.S.; Nahas, M.V.; Hoefelmann, L.P.; Lopes, A.D.; Oliveira, E.S. Associações entre atividade física, índice de massa corporal e comportamentos sedentários em adolescentes. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. Vol. 11. Num. 1. 2008. p.159-168.

27-Silva, L.A.; Watanabe, E.A.; Oliveira, R.D.; Junior, V.D. Correlação entre índice de massa corporal e circunferência abdominal em adultos e idosos. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*. Vol.14. Num. 3. 2017. p. 275-285.

28-Souza, L.; Garcia, D.R.; Ferreira, L.L. Fatores de risco cardiovascular e qualidade de vida em idosos ativos e sedentários. *Revista Brasileira de Qualidade de Vida*. Vol. 9. Num. 3. 2017. p. 223-233.

29-Stewart, A.; Jones, M.M. International Society for Advancement of Kinanthropometry: International standards for anthropometric assessment. New Zealand. Lower Hutt. 2011. p. 137.

30-Strasser, B.; Schobersberger, W. Evidence for resistance training as a treatment therapy in

obesity. *Journal of obesity*. Vol. 2011. 2011. p. 01-09.

31-Vaisberg, M.; Mello, M.T.D. Exercícios na saúde e na doença. *Manole*. 2010. p. 488.

Recebido para publicação 22/04/2019

Aceito em 03/07/2019