

EXERCÍCIO AERÓBICO DE INTENSIDADE AUTOSSELECIONADA PROPORCIONA UMA RESPOSTA AFETIVA POSITIVA E UMA REDUÇÃO DO ESTRESSE EM MULHERES OBESAS: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

AEROBIC EXERCISE OF SELF-SELECTED INTENSITY PROVIDES A POSITIVE AFFECTIVE RESPONSE AND A STRESS REDUCTION IN OBESE WOMEN: A RANDOMIZED CLINICAL TEST

LETÍCIA GOES DA SILVA^{1*}, FABIANO HENRIQUE RODRIGUES SOARES², THAÍS NÓBREGA DE PAIVA ALVES¹, LUÍS FELIPE FONTOURA CHAGAS ROCHA¹, ARTHUR STEVEN COTA DE SÁ¹, BEATRIZ FERREIRA DIAS XAVIER¹, MARIA BERNARDETE CORDEIRO DE SOUSA³

1. Acadêmico de graduação do curso de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2. Doutorando do Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde na Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 3. Professora Doutora do Instituto do Cérebro da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

* Avenida Hermes da Fonseca, 3000, Campus Universitário da UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN. Departamento de Saúde Coletiva. CEP 59084-100. leticia.goes.silva@gmail.com

Recebido em 03/03/2018. Aceito para publicação em 19/03/2018

RESUMO

Com o objetivo de contribuir para a menor prevalência das taxas de obesidade e sedentarismo, que são fatores de risco para diversas doenças cardiometabólicas, o estudo elucidou os efeitos de diferentes modelos de prescrição de intensidade do exercício aeróbico em marcadores psicofisiológicos e no estresse. O ensaio clínico consiste em uma sessão aguda de exercício aeróbico com duração de 60 minutos em esteira ergométrica com mulheres obesas, sedentárias e saudáveis (N=46), entre 18 e 45 anos, randomizadas em dois grupos (GAuto e GImp). Coletou-se então as escalas de afeto, a intensidade momentânea do exercício e o nível sérico de cortisol pré e pós exercício. Com isso, concluiu-se que um exercício moderado em intensidade autosselcionada está relacionado à intensidade superior, melhores respostas afetivas e a uma redução equiparável no nível de estresse quando comparado ao exercício de intensidade imposta, o que influencia diretamente na aderência à uma atividade física, quando se trata de mulheres com sobrepeso.

PALAVRAS-CHAVE: Afeto, exercício físico, obesidade, cortisol, estresse

ABSTRACT

In order to contribute to lower prevalence of obesity and sedentarism rates, which are risk factors for various cardiometabolic diseases, the study elucidates the effects of different prescription models of exercise intensity concerning to psychophysiological markers and stress. The clinical trial consisted of a 60 minute treadmill exercise session with obese, sedentary, and healthy women (N = 46), aged 18-45 years, randomized into two groups (GAuto and GImp). Then, it was collected the affect scale,

a momentary intensity of activity and plasma cortisol pre- and post-exercise. Thus, it was concluded that a moderate exercise in self-selected intensity is related to a higher intensity, better affective responses and a similar stress reduction, when compared to the imposed intensity exercise, which directly influences the adherence to an activity when it comes to overweight women.

KEYWORDS: Affect, physical exercise, obesity, cortisol, stress.

1. INTRODUÇÃO

A atividade física regular reduz os riscos de morbidades relacionadas ao sedentarismo. Roberts e colaboradores concluíram que exercício aeróbico moderado, em conjunto com mudança nutricional, apresenta os seguintes resultados: 1) melhora nos perfis lipídicos e metabólicos, 2) redução no estresse oxidativo e aumento no óxido nítrico, 3) diminuição na inflamação sistêmica crônica, 4) redução na ativação de plaquetas e células endoteliais, 5) redução na adesão de monócitos e na sua atividade química atrativa e 6) diminuição de metaloproteinase 9 (MMP-9), um biomarcador de desestabilização plaquetária¹.

Em 2017, foi publicado uma revisão sistemática que avaliou a evolução dos agravos à saúde devido ao sobrepeso e obesidade em 195 países durante 25 anos. Foi identificada a maior prevalência de obesidade entre as mulheres do que entre os homens, em todas as faixas etárias. Além disso, a taxa de crescimento da obesidade mostrou-se maior entre adultos jovens². Esse artigo direcionou a escolha da população alvo para o presente

ensaio clínico.

Uma das principais morbidades relacionadas à obesidade, a síndrome metabólica (SM), é altamente prevalente na população mundial e engloba diversas outras morbidades e doenças crônicas não transmissíveis. A ausência de atividade física regular é um dos fatores que contribuem para a obesidade e sedentarismo, encontrados na população com diagnóstico de SM. Apesar da atividade física ser uma estratégia válida e eficaz na prevenção e controle do desenvolvimento da SM, estima-se que no Brasil apenas 13% da população adulta realiza o mínimo recomendado de 30 minutos de exercício físico moderado, três ou mais vezes por semana³.

Ekkekakis e colaboradores sugeriram que existe uma lacuna no conhecimento sobre as causas de recusa de atividade física e exercício físico na população obesa⁴. Entre os fatores que levam um indivíduo à inatividade física, podemos considerar as experiências ativas negativas ao se exercitar relacionadas à intensidade percebida durante a sessão, e com isso uma baixa adesão aos programas de treino duradouros, além de um desgaste físico e emocional experimentado quando são colocados em situações estressantes.

Dessa forma, a busca por intervenções que assegurem uma resposta afetiva positiva, que pode ser mensurada tanto por métodos indiretos (escala de afeto), quanto pelos níveis séricos de ocitocina e cortisol, é fundamental para uma experiência de conforto e bem-estar, bem como uma aderência aos hábitos de vida saudáveis. Como afeto e estresse são eixos intrinsecamente relacionadas, esperamos que ocorra uma associação entre essas variáveis.

O cortisol aumenta em situações de estresse ou apresenta picos de elevada intensidade durante a atividade física, pois provoca gliconeogênese para garantir suprimento adequado de substrato energético, aumenta a mobilização de ácidos graxos livres tornando-os também disponíveis como substrato energético, diminui a utilização de glicose poupando-a para o uso pelo cérebro e estimula o catabolismo proteico para liberar aminoácidos para a síntese de enzimas e produção de energia. Além disso, esse hormônio atua como um agente anti-inflamatório e aumenta a vasoconstrição causada pela adrenalina^{5,6}.

Sob outra perspectiva, a obesidade por si só já apresenta um hipercortisolismo funcional que contribui para a síndrome metabólica, de forma semelhante ao que acontece na Síndrome de Cushing. Apesar da sua ação lipolítica, o cortisol também aumenta o apetite e a ingestão calórica e estimula a diferenciação de adipócitos em zonas corporais específicas, como adiposidade central, abdominal, tronco e face (aspecto cushingóide). Esse hormônio é também hiperglicemiante e aumenta a resistência à ação da insulina, sendo classificado como um hormônio diabotogênico. A ação catabólica contribui com a diminuição da massa muscular. Também contribui para a desmineralização óssea^{7,8}. Em excesso, o cortisol pode provocar insônia e elevar ou deprimir,

marcadamente, o humor, entre outras consequências. Diversos estudos têm associado uma dosagem sérica elevada de cortisol com a prevalência de depressão e transtornos de ansiedade⁹.

Estudos encontrados na literatura apresentam um aumento no nível de cortisol sérico durante o exercício físico de alta intensidade, resistido¹⁰, competitivo¹¹ ou intervalado. No entanto, pouco se sabe sobre exercício aeróbico de intensidade moderada. A literatura já publicada sugere que novos estudos sejam realizados, utilizando diferentes intensidades de exercício, diferentes modalidades¹² e na população feminina¹³.

A ocitocina, por sua vez, é um hormônio que vem sendo alvo de investigações e pesquisas, que demonstram o seu papel na perda de peso, por meio do aumento do gasto energético, redução da adiposidade e da ingestão alimentar¹⁴. Experimentos demonstram que deficiência de ocitocina foi relatada em indivíduos obesos e portadores de diabetes. Esse hormônio é apresentado como um fator de cardioproteção, que melhora o desfecho cardiovascular em pacientes com insuficiência cardíaca, especialmente em associação com obesidade e diabetes¹⁴. Além disso, parece existir um mecanismo neurobiológico comum, a autoregulação límbica, que envolve a dopamina, a morfina(-agonistas de receptores opioides), endocanabinoides, ocitocina ou serotonina, muitos dos quais atuam por meio de liberação de NO, e essa participação parece para ser de importância crítica para a auto regulação e gestão do estresse¹⁵. Um estudo mostrou que a exposição do organismo precocemente (infância e adolescência) ao estresse relaciona-se à concentrações plasmáticas de ocitocina em adultos, porém os mecanismos dessa associação permanece não esclarecido¹⁶. Nesse estudo, partimos do pressuposto teórico de que existe uma interdependência entre os níveis séricos de cortisol e ocitocina em resposta ao estresse físico causado pelo exercício aeróbico.

Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos que uma sessão aguda de exercício aeróbico de intensidade autosselecionada poderia ter sobre os níveis de estresse em mulheres sedentárias obesas. A importância clínica do estudo é conhecer se a partir desses efeitos é possível identificar um modelo de treinamento eficiente que possibilite respostas afetivas positivas com o menor nível de estresse, atendendo às normas propostas por órgãos internacionais para atividade física para o gerenciamento e tratamento da obesidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Pesquisa

Trata-se de um estudo de interferência, do tipo ensaio clínico randomizado para avaliar o comportamento do cortisol sérico pré e pós sessão aguda de exercício aeróbico em duas diferentes modalidades de prescrição do exercício: intensidade

imposta ou autosseleccionada.

Participantes

Participantes elegíveis foram recrutadas em hospital e outros ambientes universitários por meio de convites verbais, panfletos, cartazes e mídias sociais (Figura 1). As 46 voluntárias foram entrevistadas no Laboratório de Pesquisa Clínica e Epidemiológica do (PesqClin) do HUOL/UFRN. Para serem incluídas, deveriam possuir os seguintes pré-requisitos: ser sedentária, ter idade entre 18 e 45 anos, não estar na menopausa, não estar grávida, sem diagnóstico de hipo ou hipertireoidismo, síndrome de *Cushing*, hiperandrogenismo ou qualquer outro tipo de obesidade secundária, não usar medicamentos conhecidos por influenciar níveis séricos de glicocorticóides. Após as entrevistas e triagem, as voluntárias incluídas foram convidadas a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e os demais testes foram agendados para a semana seguinte mais próxima para não prolongar a fase de intervenção e coleta de dados.



Figura 1. Fluxograma da pesquisa

Procedimentos

As voluntárias incluídas foram clinicamente avaliadas e responderam a anamnese e questionários para identificação do perfil sócio-demográfico e características clínicas (nível de atividade física habitual e estresse). Além disso, medidas antropométricas foram coletadas. Após essas coletas iniciais, as participantes realizaram uma sessão de familiarização para aprender a manusear a esteira ergométrica usada para a intervenção, além de responderem a escala de afeto (FS). A avaliação da capacidade aeróbica máxima e da composição corporal foram marcadas para a manhã do dia mais próximo possível deste procedimento.

As participantes foram instruídas a se absterem de bebidas e alimentos que contivessem cafeína, a evitar esforço físico extenuante e consumo de fumo e álcool nas 24 horas que precederam o início das coletas. As medidas pré-exercício e a intervenção ocorreram no primeiro dia de cada semana (segunda ou terça-feira). As amostras de sangue foram coletadas para avaliar biomarcadores de estresse, o cortisol sérico. A sessão de exercício aconteceu em uma sala calma nas dependências do PesqClin com umidade (50%

$\pm 15,90$) e temperatura ($20^{\circ}\text{C} \pm 2,93$) controladas. As coletas pós-exercício ocorreram logo após o término da sessão de intervenção. Todas as medidas foram coletadas entre 8h e 10h da manhã para evitar influências circadianas nas variáveis dependentes.

Intervenção

As participantes foram selecionadas aleatoriamente e distribuídas em dois grupos, o primeiro grupo realizou uma atividade física em intensidade imposta Gimp, com 64 a 76% da $F_{c\text{máx}}$, como preconizado pelo Colégio Americano de Medicina Esportiva ACSM¹⁷, e o outro teve liberdade para modificar a velocidade da esteira a cada 5 minutos, autosseleccionando a sua própria intensidade Gauto.

As participantes receberam instruções quanto à execução da sessão de exercício, que durou 60 minutos ininterruptos em esteira ergométrica linha Movement RT-150 (Brudden Equipamentos, São Paulo), vestindo um frequencímetro da marca POLAR (modelo RS 800) para coleta de dados sobre parâmetros metabólicos e fisiológicos durante a sessão.

Medidas

Foram coletados os níveis séricos de cortisol pré e pós a sessão aguda de exercício físico. A coleta de 10 mL de sangue foi realizada em tubos de contenção à vácuo, com e sem anticoagulante; tais tubos foram identificados com um número de registro diferente para cada participante. Estas amostras foram analisadas por profissional farmacêutico qualificado que não soube a qual grupo de intervenção cada amostra pertenceu.

A fim de se obter o soro, as amostras de sangue foram centrifugadas por 10 minutos, 2500 rotações por minuto (rpm) a temperatura ambiente. A partir deste soro foram realizadas as dosagens bioquímicas de cortisol.

As participantes responderam durante todo o exercício, a cada 5 minutos, a escala FS sobre a resposta afetiva ao exercício no momento específico. Nestes mesmos momentos, foram verificadas a FC e a velocidade da esteira. A escala de afeto de 11 pontos, variando de -5 à +5, de Hardy e Rejeski (1989)¹⁸, foi empregada para mensurar a dimensão afetiva de prazer/desprazer. Esta escala possui descritores verbais entre “pouco prazer” a “muito prazer”, com um ponto zero “neuro”.

Bioética

O protocolo de pesquisa e o TCLE estão de acordo com a Declaração de Helsink e com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Brasil e foram pré-aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN (0153.0.051.000-09).

Todas as participantes foram informadas sobre os objetivos do estudo, dos procedimentos, benefícios e possíveis riscos, e concordaram em participar assinando do TCLE. Além disso, este estudo foi

registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos ([RBR-4w6yh4/](#)).

Análise de dados

Menos de 2% dos dados coletados estavam faltando e foram estimados por imputação múltipla como descrito por Schafer (1999)¹⁹. Valores discrepantes foram identificados pelo método de rotulagem de valores extremos proposto por Hoaglin e Iglewicz (1987)²⁰ e foram substituídos pelo maior valor não considerado outlier como descrito por Field (2009)²¹ anteriormente. Estas técnicas preservam o poder estatístico dos testes para estimativas populacionais provenientes de amostras dessa população.

Antes de conduzir os testes de hipóteses de efeito da intervenção sobre as variáveis de desfecho por meio de uma ANOVA de medidas repetidas e teste *t* pareados, a normalidade dos dados foi avaliada e considerada adequada a esses testes, já suas distribuições apresentaram assimetria e curtose abaixo de 2,0 e 9,0, respectivamente²². Reportamos os resultados multivariados para proteger de uma possível falta de homogeneidade entre as variâncias.

Testamos as hipótese de efeito de 60 minutos de caminhada nas variáveis de interesse durante a intervenção (pontos 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-5 e 50-60) e pré e pós-exercício. Em seguida conduzimos comparações pareadas entre esses momentos com a correção de Bonferroni para avaliar diferenças entre cada média nos casos em que a ANOVA alcançou significância estatística.

Reportamos o η^2 parcial ao quadrado (η^2_p) como estimativa de tamanho de efeito e o *g* de Hedges e o tamanho de efeito em linguagem comum (CL) como tamanhos de efeito padronizados como descritos por Lakens (2013)²³ para facilitar integração metanalítica e conhecimento científico cumulativo sobre os efeitos do exercício aeróbico de intensidade autoselecionada em variáveis psicofisiológicas.

3. RESULTADOS

Apresentamos estatísticas descritivas das características da linha de base da amostra (médias, desvios-padrão e intervalos de confiança de 95% para as médias) na Tabela 1 (abaixo). As voluntárias foram classificadas como obesas e como alto risco metabólico de acordo com os pontos de corte relação cintura-estatura (RCE) e relação cintura-quadril (RCQ) .50 e .80 respectivamente²⁴. O biomarcador de estresse (cortisol plasmático para o tempo da manhã) apresentou valores de normalidade, isto é, não desviou dos valores de referência.

Tabela 1. Variáveis analisadas e dosadas durante o ensaio clínico. IMC: Índice de massa corpórea

Variáveis	Gauto (n=23)	Gimp (n=23)	<i>p</i> -value
Idade (anos)	33.30 ±8.70	32.96 ±7.15	.883
Estatura (cm)	159.06 ±6.83	161.89 ±6.34	.152
Massa corpórea (kg)	74.77 ±9.62	86.57 ±18.47	.010
IMC (kg/m ²)	29.58 ±3.61	32.88 ±6.08	.025
Percentual de gordura corporal	46.76 ±4.41	46.65 ±6.49	.922
Percentual de gordura central	49.12 ±4.68	47.67 ±6.04	.365
Relação cintura-altura	0.54 ±0.05	0.58 ±0.08	.062
Relação cintura-quadril	0.80 ±0.06	0.81 ±0.05	.366
Cortisol Pré-exercício (µg/Dl)	9.97 ±3.19	9.55 ±2.93	.644

Verificou-se que o afeto se manteve mais positivo ($p < .001$) no GAuto ($M = 3,14 \pm 0,78$) do que no GImp ($M = 1,14 \pm 1,18$) (Figura 2 abaixo)

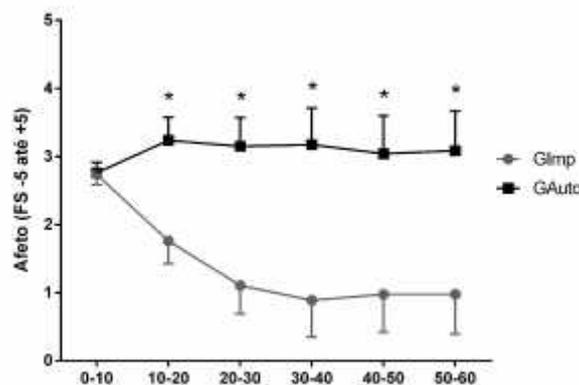


Figura 2. Evolução da resposta afetiva. * $p < 0,05$

Já o nível sérico de cortisol reduziu consideravelmente nas duas modalidades de exercício, quando comparamos a dosagem sérica pré e pós a intervenções. Isso significa que a resposta ao exercício sofreu um declínio ao longo dos 60 minutos. Tanto o exercício de intensidade moderada imposta quanto autoselecionada reduziram os níveis de cortisol sérico (efeitos combinados $F(1,44)=109,609$, $p < .001$, $\eta^2_p = .714$, Figura 3) sem diferença entre as intervenções ($F(1,44)=.164$, $p = .686$, $\eta^2_p = .004$) mesmo o Gauto tendo se exercitado em intensidade mais elevada quando comparado ao Gimp (Figura 4). A redução conjunta do cortisol sérico foi de $4,19 \pm 2,69 \mu\text{g/dL}$ ($p < .001$, IC 95% [3,39, 4,99], Hedges $g = 1,68$, CL = 0,94). O tamanho de efeito de linguagem comum (CL) indica que, após controlar para diferenças individuais, a chance que uma pessoa obtenha redução de seu cortisol sérico após 60 minutos de caminhada com intensidade logo abaixo de seu limiar ventilatório é de 94%.

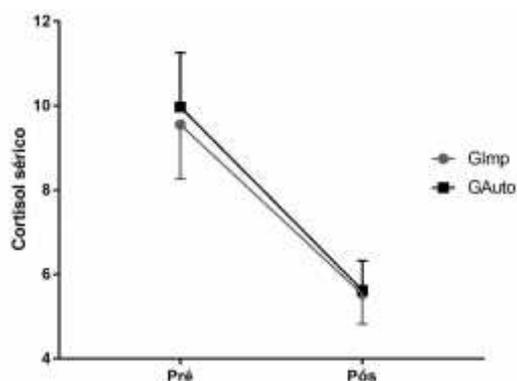


Figura 3. Redução do cortisol sérico após a sessão aguda de exercício

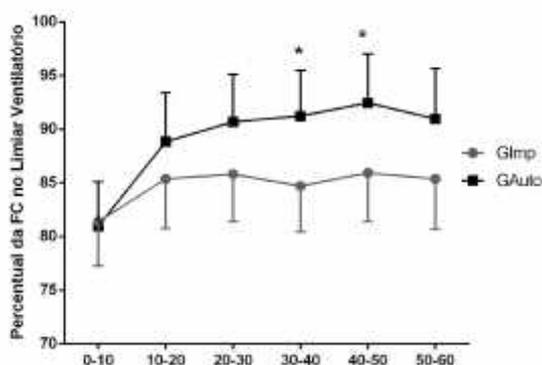


Figura 4. Evolução da intensidade relativa durante a sessão de exercício

4. DISCUSSÃO

Aqui, demonstramos que mulheres sedentárias obesas escolhem se exercitar em intensidades superiores ao que normalmente é prescrito por *guidelines* aceitos para emagrecimento e gerenciamento de peso durante 60 minutos²⁵. A resposta afetiva é mais positiva no grupo autosseleccionado mesmo sendo a intensidade escolhida superior ao preconizado. Ambos os modelos de prescrição de intensidade de treinamento reduzem consideravelmente os níveis de cortisol sérico mesmo havendo diferença na intensidade do exercício.

O exercício físico em intensidade autosseleccionada se apresenta como uma alternativa interessante para a motivação intrínseca, principalmente em indivíduos obesos que possuem altas taxas de desistência de programas de treinamento de longa duração. Segundo Wehmeyer, a autodeterminação representa um conjunto de comportamentos e habilidades que dotam a pessoa da capacidade de ser o *agente causal* em relação ao seu futuro, ou seja, de ter comportamentos intencionais²⁶. Dessa maneira, essa teoria apresenta como hipótese principal a noção de que o bem-estar psicológico pode ser alcançado a partir da *autodeterminação*². Nesse sentido, um comportamento, para ser considerado

autodeterminado, necessita estar acompanhado de quatro premissas básicas: ser autônomo, autorregulado, ser expressão de um empoderamento psicológico e resultar em auto realização²⁸. Dessa forma, os praticantes do exercício físico apresentariam percepção de autonomia, auto eficácia e percepção da própria sensação de prazer. Além disso, estudos prévios demonstram que o exercício autosseleccionado no indivíduo com sobrepeso atinge as recomendações, pois apresenta Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) moderada, além da sensação de prazer e auto eficácia²⁹.

Podemos inferir que existe um mecanismo hormonal responsável pela resposta afetiva positiva associada à redução considerável no nível sérico de cortisol. Esse mecanismo pode estar associado a liberação de ocitocina após a prática de exercício físico, hormônio que é liberado em situações de estresse e que é considerado um indicador bioquímico da afetividade. Assim, uma resposta afetiva positiva estaria relacionada à uma elevação na ocitocina plasmática que por sua vez seria responsável pela diminuição do estresse durante o exercício, bioquimicamente representado pelo cortisol e modulação das vias neurais relacionadas à afetividade.

Outra inferência obtida do ensaio clínico em questão foi o afeto ter se mantido positivo no grupo que realizou atividade autosseleccionada e ter reduzido no grupo que realizou exercício sob intensidade imposta. Dessa forma, ao poder selecionar a sua própria intensidade de atividade aeróbica, o indivíduo apresenta uma melhor resposta afetiva, o que é fundamental para uma aderência e possivelmente a constância de uma rotina com treinos, quando comparamos à um indivíduo que realiza uma sessão de exercício em intensidade imposta e prescrita sem flexibilidade. Isso também foi evidenciado subjetivamente por Ekkekakis, Parfitt e Petruzzello (2011)³⁰. Foi realizado um estudo que mostrou as variáveis preditoras de uma melhor aderência à atividade física concluindo que a estratégia mais frequente encontrada nos indivíduos que emagreceram eficientemente é uma dieta alimentar associada à exercício físico moderado, tanto na fase da perda de peso quanto na manutenção³¹. É válido ressaltar ainda que o Gauto se exercitou em intensidade superior quando comparado ao Gimp.

Na literatura, encontram-se ensaios clínicos similares nos quais o nível de cortisol sérico, marcador bioquímico direto do estresse físico, aumentou durante exercício físico com intensidade progressiva ou em treinos intervalados⁹. O cortisol é o principal glicocorticóide liberado pelo córtex adrenal em situações de estresse. Na intensidade moderada e constante, mostramos que o cortisol sérico reduziu consideravelmente, o que difere da literatura publicada em relação a modalidades diferentes de exercício. Assim, o estresse apresentado pelos indivíduos que praticam modalidades intervaladas, resistidas, competitivas ou de intensidade crescente parece ser um dos responsáveis pela baixa aderência e motivação em

se exercitar. Como o cortisol reduziu na atividade de intensidade moderada e constante, propomos que essa intensidade seja mais vantajosa para indivíduos sedentários que frequentemente abandonam os treinamentos a longo prazo.

Em vista do exposto, a prescrição de exercícios moderados com intensidade imposta, como proposto pelos *guidelines* atuais, pode ser segura e efetiva, porém quando a intensidade é autosselecionada pelo indivíduo é garantida uma melhor resposta afetiva e uma redução no nível de estresse físico experimentado durante a sessão. Já que a população com sobrepeso precisa comprovadamente realizar atividade física e a aderência nesse grupo é baixa, um modelo de prescrição baseado na autosseleção da intensidade que promovesse uma maior aderência poderia ser benéfica em relação à intensidade imposta, sabendo que as respostas fisiológicas do exercício são semelhantes.

A redução no nível de cortisol sérico, encontrada nesse estudo, apresenta diversos benefícios para o organismo, uma vez que esse glicocorticóide contribui com desmineralização óssea, adiposidade central, provoca insônias e deprime marcadamente o humor, estando associado à maior prevalência de transtornos depressivos e ansiosos. No entanto, nosso estudo apresenta algumas limitações.

Podemos destacar que a dosagem sérica de ocitocina não foi realizada. A não avaliação de pacientes com comorbidades para uma maior reprodutibilidade dos achados e aplicação clínica também pode ser citado como um potencial limitante, já que nossa amostra foi composta por indivíduos saudáveis.

Por fim, sugerimos que novos estudos sejam feitos com a dosagem hormonal dos níveis de ocitocina pré e pós exercício, a fim de se demonstrar a sua participação nesse contexto de manejo clínico. A ocitocina sofre influência de diversos fatores externos relacionados ao estado emocional a cada instante, no entanto, esperamos que essa dosagem apresente uma associação com a escala de afeto já aplicada.

5. CONCLUSÃO

Um exercício moderado em intensidade autosselecionada está relacionado à intensidade superior, melhores respostas afetivas e a uma redução equiparável no nível de estresse quando comparado ao exercício de intensidade imposta, o que pode influenciar diretamente a aderência de um programa de atividades físicas, quando se trata de mulheres com sobrepeso e obesidade. O mecanismo hormonal que possivelmente explica essa relação é proporcionado pela ocitocina, hormônio associado às experiências e sensações afetivas do indivíduo.

Recomenda-se, portanto, que indivíduos obesos e sedentários possam escolher a intensidade com a qual deseja realizar a atividade aeróbica para que seja proporcionada uma maior aderência em longo prazo à

atividade física regular e menores níveis de desistência. Com isso, os riscos para doenças cardiometabólicas poderão ser atenuados, bem como os efeitos de altos níveis de glicocorticóides no organismo, tais como desmineralização óssea, adiposidade central, insônias e humor deprimido.

REFERÊNCIAS

- [1] K Roberts C, Won D, Pruthi S, Kurtovic S, K Sindhu R, Vaziri N, *et al.* Effect of a short-term diet and exercise intervention on oxidative stress, inflammation, MMP-9, and monocyte chemotactic activity in men with metabolic syndrome factors 2006. 1657-65 p.
- [2] Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *New England Journal of Medicine.* 2017;377(1):13-27.
- [3] Dias-da-Costa JS, Hallal PC, Wells JCK, Daltoé T, Fuchs SC, Menezes AMB, *et al.* Epidemiology of leisure-time physical activity: a population-based study in southern Brazil. *Cadernos de Saúde Pública.* 2005;21:275-82.
- [4] Ekkekakis P, Vazou S, Bixby WR, Georgiadis E. The mysterious case of the public health guideline that is (almost) entirely ignored: call for a research agenda on the causes of the extreme avoidance of physical activity in obesity. (1467-789X (Electronic)).
- [5] Altemus M, Redwine LS, Leong YM, Frye CA, Porges SW, Carter CS. Responses to laboratory psychosocial stress in postpartum women. *Psychosom Med.* 63(5):814-21.
- [6] Whitworth JA, Williamson PM, Mangos G, Kelly JJ. Cardiovascular consequences of cortisol excess. *Vasc Health Risk Manag.* 1(4):291-9.
- [7] Mujica-Parodi L, Renelique R, Taylor M. Higher body fat percentage is associated with increased cortisol reactivity and impaired cognitive resilience in response to acute emotional stress. *International journal of obesity.* 2009;33(1):157.
- [8] Soares AJdA, Pereira MG. Cortisol como variável em psicologia da saúde. 2006.
- [9] Duclos M, Guinot M, Le Bouc Y. Cortisol and GH: odd and controversial ideas. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism.* 2007;32(5):895-903.
- [10] A Nunes J, Crewther B, Ugrinowitsch C, Tricoli V, Viveiros de Castro LE, de Rose D, *et al.* Salivary Hormone and Immune Responses to Three Resistance Exercise Schemes in Elite Female Athletes 2011. 2322-7 p.
- [11] Jorge SR, dos Santos PB, Stefanello JMF. O cortisol salivar como resposta fisiológica ao estresse competitivo: uma revisão sistemática-doi: 10.4025/reveducfis. v21i4. 9053. *Journal of Physical Education.* 2010;21(4):677-86.
- [12] Mazon J, Gastaldi A, Di Sacco T, Cozza I, Dutra S, Souza H. Effects of training periodization on cardiac autonomic modulation and endogenous stress markers in volleyball players 2011.
- [13] de Oliveira BOP, de Aguiar LHF, Junio JFV, de Lima Neto AJ. Respostas hormonais ao exercício físico: uma revisão das alterações na testosterona e cortisol. *Revista Movimenta ISSN.* 7(4):2014.
- [14] Jankowski M, Broderick TL, Gutkowska J. Oxytocin and cardioprotection in diabetes and obesity. *BMC Endocrine Disorders.* 2016;16(1):34.

- [15] Esch T, Stefano GB. The neurobiology of stress management. *Neuro Endocrinol Lett.*31(1):19-39.
- [16] Mohiyeddini C, Opacka-Juffry J, Gross JJ. Emotional suppression explains the link between early life stress and plasma oxytocin. *Anxiety, Stress, & Coping.* 2014;27(4):466-75.
- [17] Pescatello LS, American College of Sports M. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription: Wolters Kluwer Health; 2013.
- [18] Hardy CJ, Rejeski WJ. Not What, but How One Feels: The Measurement of Affect during Exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology.* 1989;11(3):304-17.
- [19] Schafer JL. Multiple imputation: a primer. *Statistical Methods in Medical Research.* 1999;8(1):3-15.
- [20] Hoaglin DC, Iglewicz B. Fine-Tuning Some Resistant Rules for Outlier Labeling. *Journal of the American Statistical Association.* 1987;82(400):1147-9.
- [21] Field A. *Discovering Statistics Using SPSS:* SAGE Publications; 2009.
- [22] Schmider E, Ziegler M, Danay E, Beyer L, Buehner M. Is It Really Robust? 2010. 147-51 p.
- [23] Lakens D. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology.* 2013;4:863.
- [24] Nishida C, Ko Gt Fau - Kumanyika S, Kumanyika S. Body fat distribution and noncommunicable diseases in populations: overview of the 2008 WHO Expert Consultation on Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. (1476-5640 (Electronic)).
- [25] Jensen Md Fau - Ryan DH, Ryan Dh Fau - Apovian CM, Apovian Cm Fau - Ard JD, Ard Jd Fau - Comuzzie AG, Comuzzie Ag Fau - Donato KA, Donato Ka Fau - Hu FB, *et al.* 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. (1524-4539 (Electronic)).
- [26] Wehmeyer ML. Self-Determination and the Education of Students with Mental Retardation. *Education and Training in Mental Retardation.* 1992;27(4):302-14.
- [27] Di Domenico SI, Ryan RM. The Emerging Neuroscience of Intrinsic Motivation: A New Frontier in Self-Determination Research. (1662-5161 (Print)).
- [28] Wehmeyer ML. A Functional Model of Self-Determination: Describing Development and Implementing Instruction. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities.* 1999;14(1):53-61.
- [29] Ekkekakis P, Lind E. Exercise does not feel the same when you are overweight: the impact of self-selected and imposed intensity on affect and exertion. (0307-0565 (Print)).
- [30] Ekkekakis P, Parfitt G Fau - Petruzzello SJ, Petruzzello SJ. The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities: decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription. (1179-2035 (Electronic)).(2011)
- [31] Bautista-Castano I, Molina-Cabrillana J Fau - Montoya-Alonso JA, Montoya-Alonso Ja Fau - Serra-Majem L, Serra-Majem L. Variables predictive of adherence to diet and physical activity recommendations in the treatment of obesity and overweight, in a group of Spanish subjects. (2004)