



Artigo original



Journals
BAHIANA
SCHOOL OF MEDICINE AND PUBLIC HEALTH

Efeito do treinamento aeróbico na depressão e função tireoidiana em mulheres com hipotireoidismo tratado

Effect of aerobic training on depression and thyroid function in treated hypothyroid women

Saher Lotfy El Gayar

El Mahalla El Kobra General Hospital (El Mahalla El Kubra). Gharbia Governorate, Egito. saherlotfy020@gmail.com

RESUMO | INTRODUÇÃO: O hipotireoidismo é comumente associado à depressão e à lentidão da atividade mental. **OBJETIVOS:** A presente investigação teve como objetivo investigar o efeito do treinamento aeróbico na depressão e na função tireoidiana em mulheres com hipotireoidismo tratado. **MÉTODOS E MATERIAIS:** Trinta mulheres diagnosticadas com hipotireoidismo primário que foi regulado e acompanhado por níveis leves a moderados de depressão completaram um teste de exercício controlado randomizado de 12 semanas envolvendo dois grupos iguais: aeróbico (n = 15) e controle (n = 15). O grupo de exercício realizou três sessões de exercício aeróbico por semana em intensidade baixa a moderada por 12 semanas consecutivas, enquanto o grupo de controle não realizou nenhuma intervenção de exercício durante a mesma duração. No início e pós-intervenção, o escore do Inventário de Depressão de Beck (BDIS), hormônio estimulante da tireoide (TSH) e tiroxina livre (T4) foram avaliados. **RESULTADOS:** O grupo de exercícios apresentou melhorias significativas em BDIS, TSH e T4 livre em comparação com a linha de base ($p < 0,05$) com alteração insignificante no grupo de controle ($p > 0,05$). Em comparação com o controle, todos os itens medidos diferiram significativamente em favor do grupo de treinamento aeróbico. **CONCLUSÃO:** Em mulheres com hipotireoidismo tratado, o treinamento aeróbico pode minimizar os sintomas depressivos e melhorar a função da tireoide. Número de Registro do Ensaio Clínico: PACTR202305810673587

PALAVRAS-CHAVE: Hipotireoidismo. Sintomas depressivos. Exercício.

ABSTRACT | INTRODUCTION: Hypothyroidism is commonly associated with depression and a slowing in mental activity. **OBJECTIVES:** The current investigation aimed to investigate the effect of aerobic training on depression and thyroid function in treated hypothyroid females. **METHODS AND MATERIALS:** Thirty women diagnosed with primary hypothyroidism that was regulated and accompanied by mild to moderate levels of depression completed a 12-week randomized controlled exercise trial involving two equal groups: aerobic (n = 15) and control (n = 15) groups. The exercising group performed three sessions of aerobic exercise per week at low to moderate intensity for 12 consecutive weeks while the control group performed no exercise intervention during the same duration. At baseline and post-intervention, Beck Depression Inventory score (BDIS), thyroid stimulating hormone (TSH) and free thyroxin (T4) were assessed. **RESULTS:** The exercising group showed significant improvements in BDIS, TSH and free T4 compared to baseline ($p < 0.05$) with negligible change in the control group ($p > 0.05$). As compared to the control, all measured items differed significantly in favor to the aerobic training group. **CONCLUSION:** In women with treated hypothyroidism, aerobic training can minimize depressive symptoms and enhance thyroid function. Clinical Trial Registry Number: PACTR202305810673587

KEYWORDS: Hypothyroidism. Depressive Symptoms. Exercise

Submetido 25/05/2023, Aceito 31/07/2023, Publicado 06/09/2023

Rev. Pesqui. Fisioter., Salvador, 2023;13:e5254

<http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.2023.e5254>

ISSN: 2238-2704

Editores responsáveis: Giuliano Gardenghi, Cristiane Dias

Como citar este artigo: Gayar SL. Efeito do treinamento aeróbico na depressão e função tireoidiana em mulheres com hipotireoidismo tratado. Rev Pesqui Fisioter. 2023;13:e5254. <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.2023.e5254>



Introdução

O hipotireoidismo é uma condição patológica caracterizada pela síntese ou funcionalidade inadequada dos hormônios tireoidianos. As manifestações clínicas desta condição abrangem um espectro que varia de níveis elevados de hormônio estimulante da tireoide (TSH) em indivíduos assintomáticos a hipotireoidismo grave que pode levar à falência de múltiplos órgãos e coma (conhecido como coma mixedematoso) em raras ocasiões.¹ Níveis elevados de hormônio estimulante da tireoide (TSH) são comumente observados em casos de hipotireoidismo clínico ou evidente, em conjunto com níveis reduzidos de tiroxina livre (T4) e triiodotironina (T3).²

O hipotireoidismo prevalece entre aproximadamente 5% da população geral, enquanto se espera que outros 5% dos casos não sejam diagnosticados. A prevalência de hipotireoidismo aumenta com o avanço da idade, apresentando incidência máxima entre a faixa etária de 30 a 50 anos. Além disso, o acometimento dessa condição é notavelmente mais prevalente entre a população feminina, com frequência superior à da população masculina em 10 vezes.³

Existe uma correlação distinta entre hipotireoidismo e depressão. Em 1825, Parry estabeleceu pela primeira vez uma conexão entre o hipotireoidismo e a depressão, observando um aumento nos "acidentes vasculares cerebrais" em pacientes com distúrbios da tireoide.⁴ A depressão é a manifestação psiquiátrica predominante comumente relatada entre mulheres com hipotireoidismo.⁵ Em 1995, um estudo foi conduzido por Cleare et al. O estudo realizado em uma amostra de 20 participantes mostrou que uma proporção notável (40%) dos indivíduos diagnosticados com hipotireoidismo apresenta indícios de depressão clínica.⁶ A ocorrência de distúrbios do hormônio tireoidiano está intrinsecamente ligada a alterações nas funções fisiológicas e estruturais do

cérebro, bem como a efeitos adversos no comportamento neurocognitivo.⁷ A correção do desequilíbrio da tireoide pode aliviar parcialmente os distúrbios de humor, incluindo ansiedade e depressão, que podem ser causados por um aumento ou queda dos hormônios tireoidianos.⁸ Acredita-se que um dos fatores etiológicos que contribuem para a manifestação da depressão no hipotireoidismo seja a diminuição dos processos metabólicos dos hormônios tireoidianos no cérebro.^{9,10} Além disso, os níveis de serotonina, dopamina e fator derivado do cérebro neurotrófico no cérebro pré-frontal e no hipocampo mostraram-se mais baixos em respostas semelhantes à depressão relacionadas ao hipotireoidismo.^{11,12}

Através da prescrição de levotiroxina em níveis que normalizem o TSH sérico, o objetivo do tratamento convencional no hipotireoidismo é estabelecer o eutireoidismo bioquímico.¹³ O tratamento com levotiroxina, no entanto, diminui os sintomas depressivos em mulheres com hipotireoidismo, e essas pacientes, no entanto, apresentam uma incidência significativamente maior de depressão em comparação com o normal.¹⁴

De acordo com os estudos atualmente disponíveis, as mulheres que praticam exercícios aeróbicos podem não apenas melhorar o humor e manter uma perspectiva feliz, mas também podem controlar seus sintomas depressivos e ansiosos.^{15,16} Além disso, os exercícios aeróbicos mostraram um aumento considerável nos níveis de T4 e T3 e uma diminuição no TSH em indivíduos com hipotireoidismo.^{17,18}

Com base nisso, levantamos a hipótese de que o treinamento aeróbico pode ser benéfico para minimizar os sintomas depressivos e melhorar a função da tireoide em mulheres com hipotireoidismo. Como tal, apresentou uma oportunidade intrigante para investigar os efeitos potenciais do exercício aeróbico como intervenção não farmacológica na manifestação da depressão associada ao hipotireoidismo, bem como seu impacto na função tireoidiana, em mulheres hipotireoidianas tratadas.

Métodos

Projeto de estudo e configurações

O presente ensaio é um estudo de intervenção que se caracteriza por ser randomizado, controlado e executado em grupos paralelos. Entre janeiro de 2022 e maio de 2023, o presente estudo foi conduzido sob os auspícios de um protocolo de pesquisa aprovado (P.T.REC/012/003424). A aprovação foi obtida do Comitê de Ética em Pesquisa Científica Humana, e o estudo aderiu aos princípios da Declaração de Helsinque. Cada paciente assinou um formulário de consentimento indicando sua aceitação em participar do estudo.

Randomização e alocação

No presente estudo, um programa de computador foi empregado para projetar uma tabela de randomização para fins de randomização simples. A proporção de alocação utilizada foi de 1:1. A sequência de alocação foi ofuscada por uma série de envelopes numerados sequencialmente que foram selados de maneira opaca, garantindo assim que nem o pesquisador nem o participante tivessem conhecimento da atribuição que se aproximava.

Cálculo do tamanho da amostra

A determinação do tamanho amostral necessário para os grupos de estudo em relação ao desfecho primário da presente investigação, ou seja, o escore do Inventário de Depressão de Beck (BDIS), foi realizada usando a ferramenta estatística G*POWER (versão 3.1). Essa determinação foi baseada em um estudo anterior¹⁹, que indicou uma diminuição significativa nos escores pós-intervenção do BDIS na condição de exercício adjuvante em comparação com a condição de controle e teve como objetivo garantir poder estatístico adequado para a presente investigação. A presente investigação foi conduzida com um nível de poder predeterminado de 0,95 e um nível de significância definido em um valor p de 0,05, resultando em

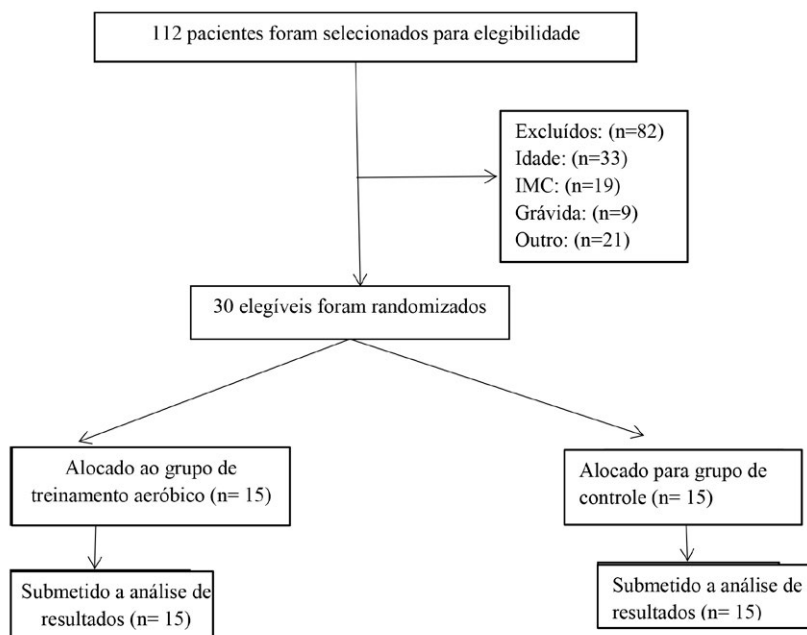
um tamanho de amostra de 14 indivíduos para cada grupo. No entanto, um total de 15 participantes foram incluídos em cada grupo, considerando possíveis desistências e a necessidade de obter resultados com maior precisão.

Sujeitos

Trinta pacientes do sexo feminino com hipotireoidismo primário controlado e depressão clínica associada (leve a moderada) foram recrutadas da unidade endócrina ambulatorial do hospital geral El Mahalla, no Egito. A depressão foi diagnosticada por um psiquiatra usando o BDIS. Mulheres com história de hipotireoidismo primário (TSH alto e níveis baixos de hormônio tireoidiano), controlado (TSH entre 0,4-5 mIU/L e T4 livre entre 0,7 a 1,78 ng/dL)²⁰ por pelo menos 6 meses, a partir dos 30 anos a 50 anos, IMC entre 20 e 30 kg/m² e em terapia de reposição de hormônio tireoidiano (Levotiroxina). Os critérios de exclusão incluíram hipotireoidismo secundário, hipotireoidismo subclínico (TSH alto, nível normal de hormônio tireoidiano), doença hipofisária (TSH baixo, nível baixo de hormônio tireoidiano), indivíduos com histórico médico de distúrbios psiquiátricos, incluindo dependência e uso de medicamentos antipsicóticos, instabilidade problemas cardiovasculares, como arritmia e insuficiência cardíaca, diabetes, doença pulmonar crônica, pacientes em uso de medicamentos que afetam a força muscular, como esteroides ou função da tireoide, como biotina, doenças musculoesqueléticas que podem interferir na atividade física, mulheres grávidas e lactantes, pacientes com hipovitaminose D ou contraindicações para hipocalcemia e teste de esforço graduado.

As participantes do sexo feminino foram alocadas aleatoriamente em dois grupos equivalentes, incluindo: grupo de treinamento aeróbico (n=15, 40,3±5,1 anos, 25,5±2,4 kg/m²) e grupo controle (n=15, 41,3±5,6 anos, 26,2±2,4 kg/m²). Todos os participantes incluídos completaram o estudo sem perdas e também realizaram todas as sessões de exercícios propostas regularmente. O acompanhamento dos participantes em todos os grupos é mostrado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do ensaio



Fonte: o autor (2023).

Avaliações

Todas as avaliações foram conduzidas por avaliadores cegos que não foram informados de qual grupo de estudo é.

Exame clínico e anamnese

Esses testes foram conduzidos por um endocrinologista qualificado com experiência na área. O estudo incluiu um relatório abrangente sobre várias características clínicas, como idade e peso dos pacientes, histórico de hipotireoidismo e comorbidades. Uma balança digital Health (modelo BYH01) fabricada na China foi utilizada para estabelecer as medidas iniciais de peso corporal e altura. Para cada mulher, seu IMC foi calculado dividindo seu peso (em quilogramas) por sua altura (em metros ao quadrado) usando uma fórmula: $IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Altura (m}^2\text{)}$.²¹

Depressão

Antes e após os procedimentos, a depressão foi avaliada por meio da versão árabe do BDIS. O BDIS é uma ferramenta padronizada de autorrelato composta por 21 itens projetados para avaliar a presença e a gravidade dos sintomas depressivos.²² Uma pontuação cumulativa é calculada através da soma dos itens individuais, e pontuações mais altas denotam maiores graus de depressão.²³

Cada parte recebe uma pontuação entre 0 e 3. Como resultado, a pontuação geral de cada pessoa varia de 0 a 63. A categorização da gravidade da depressão é baseada em um sistema de pontuação que atribui pontuações dentro de um intervalo de 0 a 13 a nenhuma depressão, 10 a 15 para depressão leve, 16 a 23 para depressão moderada, 24 a 36 para depressão grave e uma pontuação de 37 ou mais indica depressão muito grave.²⁴ De acordo com Fawzi et al., a versão árabe do BDIS tem uma excelente confiabilidade e alta validade.²⁵

A função da tireoide

TSH e T4 livre foram testados no início e no final do estudo para avaliar a função da tireoide. Antes de administrar a dose diária de Levotiroxina, amostras de sangue venoso de 5 ml de capacidade foram coletadas do vestíbulo da mão esquerda dos participantes dentro das dependências do laboratório situado no hospital geral de El Mahalla, durante a janela de tempo de 8 a 10 horas. Enquanto em estado de repouso e relaxamento, eles estavam sentados confortavelmente. Utilizando o analisador de imunofluorescência iChroma II (Boditech Med Incorporated. ichroma™, República da Coreia) e kits RADIM (Itália), a metodologia do ensaio imunoenzimático (ELISA) foi empregada para quantificar as concentrações de TSH e T4 livre.

Intensidade da Atividade Física

Um teste de esforço graduado foi realizado pré-intervenção, sob a supervisão de um fisioterapeuta, para verificar a frequência cardíaca máxima (FC_{máx}) e determinar a intensidade do treinamento. O equipamento utilizado neste teste foi uma esteira eletricamente automatizada, especificamente o modelo Phantom AC6069m que foi fabricado em Taiwan. A esteira era equipada com um display digital e um conjunto de botões de controle que permitiam alterar tanto o ângulo de inclinação quanto a velocidade do aparelho durante o procedimento de teste. O display digital apresentava a gravação do tempo decorrido e distância percorrida durante todo o procedimento de teste. O teste de exercício graduado em esteira foi realizado em congruência com o protocolo de Bruce composto por sete estágios progressivos. O sujeito foi submetido a testes até que seu limiar de exaustão volitiva fosse atingido.²⁶ Como a frequência cardíaca foi monitorada usando um oxímetro de pulso (Granzia, Pulsox-304, Itália) durante este teste, a FC_{máx} foi verificada através da avaliação do maior valor registrado nos últimos 30 segundos antes do término do respectivo teste.²⁷ A FC_{máx} foi utilizada para estabelecer o nível de intensidade do exercício.

Intervenções

Tratamento médico habitual

O tratamento de reposição de hormônio tireoidiano (Levotiroxina) foi administrado a todos os pacientes em ambos os grupos em dosagens variadas, conforme indicado pelo endocrinologista conforme listado no Quadro 1.

Treinamento Aeróbico

Para o grupo de exercícios, um regime de treinamento aeróbico individualizado foi elaborado utilizando o princípio FITT, englobando as variáveis de frequência, intensidade, tempo e tipo. Antes de iniciar cada sessão de treinamento, uma sessão de 10 minutos de exercícios de baixa intensidade foi realizada como medida de preparação fisiológica. Durante um período de 12 semanas consecutivas, a intervenção de treinamento aeróbico envolveu a realização de três sessões semanais na esteira com duração de 30 a 45 minutos cada, realizadas em nível de intensidade baixa a moderada correspondente a 50% a 70% da FC_{máx}. Durante o curso da sessão, a frequência cardíaca foi registrada continuamente por meio de um oxímetro de pulso. A FC_{máx} foi calculada utilizando um teste de exercício graduado, aderindo a protocolos e práticas estabelecidas no âmbito da pesquisa empírica. Após a sessão de treinamento, um período de dez minutos foi alocado para atividades de desaquecimento na forma de exercícios de alongamento. Durante o estudo, o protocolo de exercícios aeróbicos foi escalonado metodicamente de acordo com a tolerância do paciente, medida pela escala de Borg. Inicialmente, o esforço foi realizado alongando a duração da sessão de exercícios, garantindo a constância da intensidade do exercício. Posteriormente, a intensidade do exercício foi aumentada como parte do processo.²⁸

A ocorrência de quaisquer manifestações clínicas indicativas de hipotensão postural, intolerância à atividade física ou perfusão central e periférica inadequada, como vertigem, visão prejudicada, deterioração cognitiva, cansaço excessivo, desconforto torácico, palpitações, câibras, diaforese, palidez, redução da saturação superior a 4%, cianose ou resposta cardíaca hiperativa, serviu como justificativa para a interrupção de todos os exercícios dentro da coorte de exercícios.²⁹

Análise Estatística

Para realizar o exame estatístico, foi utilizado o IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows versão 22, desenvolvido pela SPSS, Inc., Chicago, IL. Antes de realizar a análise final, os dados foram inspecionados quanto à presença de outliers ou pontuações extremas e avaliados quanto à normalidade. A presente investigação constituiu um passo preliminar para o cálculo de avaliações paramétricas referentes à avaliação de divergência. De acordo com os resultados do teste Shapiro-Wilk, determinou-se que os dados observados seguiram uma distribuição normal, com nível de significância maior que 0,05. Para a coorte idêntica, os fatos antecedentes e consequentes de intercessão foram submetidos à avaliação empregando um teste t pareado. A diferenciação entre os dois grupos foi avaliada por meio de um teste t não pareado. Para realizar um exame das variáveis categóricas entre vários grupos, foi realizada a aplicação do teste Qui-quadrado. Todas as diferenças significativas foram identificadas por meio de análise estatística realizada com intervalo de confiança de 95%, resultando em um nível de significância de $P < 0,05$.

Resultados

Linha de base

Inicialmente, não foram observadas disparidades significativas no início do estudo entre os dois grupos

nas medidas demográficas, antropométricas e na dose de levotiroxina dos pacientes ($p > 0,05$) (Quadro 1). Além disso, todos os indicadores de resultados, englobando BDIS, TSH e T4 livre, indicaram disparidades não significativas entre os dois grupos ($p > 0,05$) no início do estudo (Quadro 2).

Depressão

O presente estudo constatou que a implementação do treinamento aeróbico resultou em notável melhora dos sintomas depressivos entre os participantes, demonstrada por uma redução estatisticamente significativa do BDIS em comparação com a linha de base ($p = 0,001$). Concomitantemente, o grupo controle não demonstrou mudanças significativas nos sintomas depressivos ($p = 0,44$), conforme ilustrado no Quadro 2. Houve diferenças significativas nas pontuações médias pós-estudo do BDIS entre os grupos, mostrando uma preferência pelo exercício grupo ($p=0,001$), conforme ilustrado no Quadro 2.

A função da tireoide

Quando comparadas com a linha de base, as participantes do sexo feminino que realizaram treinamento aeróbico exibiram avanços notáveis em sua função tireoidiana. Especificamente, houve redução significativa dos níveis de TSH ($p = 0,005$) e aumento significativo dos níveis de T4 livre ($p = 0,009$). Não foram observadas alterações significativas nos níveis de TSH ($p = 0,67$) ou T4 livre ($p = 0,55$) no grupo controle conforme indicado no Quadro 2. A comparação pós-testes dos dois grupos usando o teste t não pareado revelou uma diminuição estatisticamente significativa nos valores de TSH ($p = 0,001$) e um aumento estatisticamente significativo nos níveis de T4 livre ($p = 0,002$) no grupo engajado no treinamento aeróbico. Esses achados são apresentados no Quadro 2 e demonstram diferenças significativas entre o grupo de treinamento aeróbico e o grupo controle.

Quadro 1. Características base

Variável	Treino aeróbico	Controle	Valor P
Idade (anos)	40,3±5,1	41,3±5,6	0,61
IMC (kg/m ²)	25,5±2,4	26,2±2,4	0,44
Duração do hipotireoidismo (anos)	3,66±2	4,44±2,7	0,39
Constipação	6 (40%)	6 (40%)	0,46
Pele seca	7 (60%)	5 (33,3%)	0,45
Perda de cabelo	7 (46,6%)	5 (33,3%)	0,45
Dose de levotiroxina (mcg/dia)	113,3±53,3	96,6±42,1	0,85

Notas: Os valores médios e desvios padrão, bem como as distribuições de frequência e porcentagem, foram utilizados para expressar os dados. A presente investigação empregou o teste t não pareado para analisar variáveis contínuas em diferentes grupos. O teste qui-quadrado foi utilizado para analisar as variáveis categóricas entre os grupos. *Valor de p significativo ($p < 0,05$). Kg: quilograma; cm: centímetro; IMC: Índice de massa corporal; m: metro; mcg: micrograma.

Fonte: o autor (2023).

Quadro 2. Medidas de resultados em ambos os grupos antes e depois das intervenções

Variável		Treino aeróbico	Controle	Valor P**
BDIS	linha de base	19,2±5,1	18,8±4,3	0,79
	Pós	10,1±4,7	18,2±4,4	0,001**
	MD	-9,1	-0,6	
	Valor P*	0,001*	0,44	
TSH (mIU/L)	linha de base	3±0,69	3,3±0,53	0,2
	Pós	2,3±0,47	3,3±0,46	0,001**
	MD	-0,7	0	
	Valor P*	0,005*	0,67	
Livre T4 (ng/dL)	linha de base	1,24±0,21	1,26±0,25	0,87
	Pós	1,47±0,15	1,20±0,26	0,002**
	MD	0,23	-0,06	
	Valor P*	0,009*	0,55	

Notas: Os dados são apresentados na forma de médias ± DP, com nível de significância estatística avaliado por meio de testes t não pareados e pareados denotados por valor-p* e valor-p**, respectivamente; um valor de p inferior a 0,05 é considerado estatisticamente significativo. BDIS: Escore do Inventário de Depressão de Beck; DM: diferença média; TSH: hormônio estimulante da tireoide; mIU/L: miliunidades internacionais por litro; T4: tiroxina; ng/dL: nanogramas por decilitro.

Fonte: o autor (2023).

Discussão

Engajar-se em exercícios aeróbicos regulares tem a capacidade de melhorar a função da tireoide¹⁸ e diminuir a gravidade dos sintomas relacionados ao hipotireoidismo, como a depressão.³⁰

Na presente investigação, ficou claro que o treinamento aeróbico induziu melhorias significativas em relação à depressão e às funções da tireoide. A investigação atual procura elucidar os benefícios potenciais do exercício aeróbico tanto nos sintomas depressivos quanto na função tireoidiana em mulheres com hipotireoidismo tratado.

Depressão

Em comparação com a linha de base, o grupo de exercícios exibiu melhorias substanciais nos sintomas depressivos, conforme mostrado no BDIS, enquanto o grupo de controle não mostrou nenhuma mudança perceptível em relação à linha de base. No entanto, em contraste com o grupo controle, o treinamento aeróbico mostrou melhorias mais significativas no BDIS.

Com base na pesquisa realizada por Rahman e Ali, sugere-se que a presença de hipotireoidismo pode resultar em um estado depressivo devido ao potencial comprometimento da capacidade dos hormônios tireoidianos de aumentar o sistema adrenérgico central. Postula-se que este sistema desempenha um papel fundamental no controle do estado emocional e humor geral de um indivíduo³¹, ou pela redução nos níveis de precursores de serotonina e acessibilidade limitada do transportador de serotonina induzida pelo hipotireoidismo.¹²

A eficácia antidepressiva do treinamento aeróbico moderado pode ser atribuída à capacidade do exercício aeróbico de elevar os níveis de serotonina no cérebro.³² Além disso, é notável que a serotonina amplifique a plasticidade sináptica do hipocampo, o que poderia potencialmente contribuir para a mitigação dos sintomas associados à depressão.³³ Além disso, a liberação de fator neurotrófico derivado do cérebro pode estar potencialmente associada aos impactos do exercício físico.³³ Os autores Sigwalt et al. de acordo com os resultados, um regime de natação tri-semanal resultou em um aumento nos níveis de expressão de mRNA do hipocampo do fator neurotrófico derivado do cérebro.³⁴

Uma pesquisa-piloto indiana investigou a influência da ioga na depressão entre um grupo de 38 mulheres com hipotireoidismo e produziu resultados consistentes com nossa própria pesquisa. Após a instrução de ioga, foi observada uma redução considerável nos níveis de BDIS e TSH.³⁰ Em um modelo de rato, Ezzat e Abd-El Hamid decidiram investigar se o exercício aeróbico pode aliviar a depressão de camundongos adultos causada pelo hipotireoidismo. Os resultados indicaram que o exercício aeróbico moderado tem o potencial de aliviar a depressão desencadeada pelo hipotireoidismo. Este efeito é atribuído à elevação dos níveis do fator neurotrófico derivado do cérebro, que conseqüentemente aumenta a atividade do sistema serotoninérgico, estimula a neurogênese no hipocampo e reduz a apoptose das células neuronais. Esses resultados foram observados após um período de quatro semanas de exercícios regulares.³²

Além disso, os benefícios do exercício na depressão em adolescentes foram examinados em uma recente revisão sistemática e meta-análise envolvendo uma amostra de 1.331, examinando quinze artigos acadêmicos e 19 comparações. Concluiu-se que o exercício confere benefícios à saúde mental de indivíduos com depressão. Os resultados da análise revelaram que o desempenho do exercício aeróbico provocou efeitos significativos na demografia de adolescentes com sintomas de depressão.³⁵ Outra pesquisa investigou o impacto do exercício aeróbico nos sintomas depressivos, nos níveis de ansiedade, na autoestima e na qualidade de vida geral em uma amostra de 80 indivíduos com depressão. Os resultados do estudo indicaram que o exercício aeróbico provou ser uma intervenção eficaz e benéfica para reduzir os sintomas de depressão e ansiedade, bem como para aumentar a autoestima e melhorar a qualidade de vida geral entre aqueles com sintomas depressivos. Conseqüentemente, os pacientes foram aconselhados a incorporar o exercício aeróbico junto com a medicação como uma abordagem pragmática, econômica e rotineira para controlar seus sintomas depressivos.³⁶

A função da tireoide

Em comparação com a linha de base, o grupo de exercícios exibiu melhorias substanciais na função da tireoide, incluindo TSH e T4 livre, enquanto o grupo de controle não apresentou nenhuma alteração perceptível em relação à linha de base. No entanto, em contraste com o grupo controle, o treinamento

aeróbico mostrou melhorias mais significativas no TSH e no T4 livre.

Nossa pesquisa produziu resultados comparáveis aos de Altaye et al., de acordo com os achados apresentados em seu estudo. Segundo o relato, após 16 semanas de implementação de uma intervenção de exercícios aeróbicos, observou-se uma alteração considerável na resposta do TSH e dos hormônios tireoidianos (T3 e T4), em comparação com os indivíduos do grupo controle.³⁷ Além disso, ao longo de um regime de 3 meses de exercícios aeróbicos, as mulheres grávidas diagnosticadas com hipotireoidismo experimentaram um aumento estatisticamente significativo nos níveis de T4 e diminuição nos níveis de TSH quando comparadas com suas medições basais e um grupo controle.¹⁸

Além disso, ao longo de oito semanas, os indivíduos pertencentes à coorte experimental realizaram exercícios aeróbicos por 30-60 minutos a 65-75% de sua FCmax três vezes por semana, demonstrando aumentos significativos nos níveis de T4, T3 e hormônio liberador de tireotrofina após oito semanas do programa de exercícios, mas os níveis de TSH diminuíram significativamente.³⁸

Os achados deste estudo concordam com pesquisas anteriores que também mostraram que, com a intervenção de exercícios aeróbicos, o TSH sérico diminuiu consideravelmente e o T3 e o T4 aumentaram significativamente. Isso mostrou que fazer exercícios aeróbicos pode aumentar os hormônios tireoidianos no sangue.^{17,39} Em contradição com os achados da pesquisa atual, outros estudos anteriores revelaram que o exercício aeróbico não tem impacto perceptível nos níveis de hormônio tireoidiano.^{40,41} Essas discrepâncias podem ser atribuídas às características distintas das mulheres.

Existem várias implicações clínicas para este estudo. Em um esforço para explorar os achados de estudos anteriores em pacientes com hipotireoidismo com queixa de depressão, este estudo foi feito como uma contribuição para a área de treinamento físico no hipotireoidismo. Este estudo fornece aos profissionais de saúde que lidam com a depressão associada ao hipotireoidismo um conhecimento adicional sobre a eficácia da forma de exercício aeróbico. A falta de conscientização sobre as vantagens do exercício nesses indivíduos pode ser uma das explicações para o

mau encaminhamento desses pacientes à fisioterapia. Além disso, a forma de exercício aeróbico parece ser uma intervenção econômica que requer pouco equipamento. O treinamento aeróbico pode não apenas melhorar o efeito das drogas de reposição hormonal, mas também aliviar os sintomas depressivos em mulheres com hipotireoidismo.

Este estudo foi limitado pelo fato de que a FCmáx não pode ser medida por meios diretos, como o teste cardiopulmonar de esforço, devido à inacessibilidade dos equipamentos necessários. Além disso, a escassez de participantes do sexo masculino poderia prejudicar a extrapolação dos resultados para a população em geral.

Conclusão

O presente estudo indica que, em mulheres com hipotireoidismo tratado, um programa de treinamento aeróbico de oito semanas pode efetivamente reduzir os sintomas depressivos e melhorar a função da tireoide.

Agradecimentos

O autor expressa sua sincera gratidão a todos os participantes por suas inestimáveis contribuições para este estudo.

Conflito de interesses

Nenhum conflito financeiro, jurídico ou político envolvendo terceiros (governo, empresas privadas e fundações, etc.) foi declarado para qualquer aspecto do trabalho submetido (incluindo, mas não limitado a, subsídios e financiamento, participação em conselhos consultivos, design do estudo, preparação do manuscrito, análise estatística, etc.).

Indexadores

A Revista Pesquisa em Fisioterapia é indexada no [DOAJ](#), [EBSCO](#), [LILACS](#) e [Scopus](#).



Referências

1. Chaker L, Bianco AC, Jonklaas J, Peeters RP. Hypothyroidism. *Lancet*. 2017;390(10101):1550-62. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)30703-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)30703-1)
2. Bereda G. Definition, Causes, Pathophysiology, and Management of Hypothyroidism. *Mathews J Pharma Sci*. 2023;7(1):14. <https://doi.org/10.30654/MJPS.10014>
3. Chiovato L, Magri F, Carlé A. Hypothyroidism in Context: Where We've Been and Where We're Going. *Adv Ther*. 2019;36(suppl 2):47-58. <https://doi.org/10.1007%2Fs12325-019-01080-8>
4. Tayde PS, Bhagwat NM, Sharma P, Sharma B, Dalwadi PP, Sonawane A, et al. Hypothyroidism and Depression: Are Cytokines the Link?. *Indian J Endocrinol Metab*. 2017;21(6):886-92. https://doi.org/10.4103%2Fijem.IJEM_265_17
5. Whybrow PC, Prange AJ Jr, Treadway CR. Mental changes accompanying thyroid gland dysfunction. A reappraisal using objective psychological measurement. *Arch Gen Psychiatry*. 1969;20(1):48-63. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1969.01740130050004>
6. Cleare AJ, McGregor A, O'Keane V. Neuroendocrine evidence for an association between hypothyroidism, reduced central 5-HT activity and depression. *Clin Endocrinol*. 1995;43(6):713-9. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.1995.tb00540.x>
7. Ge JF, Xu YY, Qin G, Cheng JQ, Chen FH. Resveratrol Ameliorates the Anxiety- and Depression-Like Behavior of Subclinical Hypothyroidism Rat: Possible Involvement of the HPT Axis, HPA Axis, and Wnt/ β -Catenin Pathway. *Front Endocrinol*. 2016;7:44. <https://doi.org/10.3389/fendo.2016.00044>
8. Kotkowska Z, Strzelecki D. Depression and Autoimmune Hypothyroidism-Their Relationship and the Effects of Treating Psychiatric and Thyroid Disorders on Changes in Clinical and Biochemical Parameters Including BDNF and Other Cytokines-A Systematic Review. *Pharmaceuticals*. 2022;15(4):391. <https://doi.org/10.3390/ph15040391>
9. Iosifescu DV, Bolo NR, Nierenberg AA, Jensen JE, Fava M, Renshaw PF. Brain bioenergetics and response to triiodothyronine augmentation in major depressive disorder. *Biol Psychiatry*. 2008;63(12):1127-34. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2007.11.020>
10. Bauer M, Berman SM, Schlagenhaut F, Voytek B, Rasgon N, Mandelkern MA, et al. Regional cerebral glucose metabolism and anxiety symptoms in bipolar depression: effects of levothyroxine. *Psychiatry Res*. 2010;181(1):71-6. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2009.07.001>
11. Zhou Y, Wang X, Zhao Y, Liu A, Zhao T, Zhang Y, et al. Elevated Thyroid Peroxidase Antibody Increases Risk of Post-partum Depression by Decreasing Prefrontal Cortex BDNF and 5-HT Levels in Mice. *Front Cell Neurosci*. 2017;10:307. <https://doi.org/10.3389/fncel.2016.00307>
12. Bortolotto VC, Pinheiro FC, Araujo SM, Poetini MR, Bertolazi BS, Paula MT, et al. Chrysin reverses the depressive-like behavior induced by hypothyroidism in female mice by regulating hippocampal serotonin and dopamine. *Eur J Pharmacol*. 2018;822:78-84. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2018.01.017>
13. Jonklaas J, Bianco AC, Bauer AJ, Burman KD, Cappola AR, Celi FS, et al. Guidelines for the treatment of hypothyroidism: prepared by the american thyroid association task force on thyroid hormone replacement. *Thyroid*. 2014;24(12):1670-751. <https://doi.org/10.1089/thy.2014.0028>
14. Sawka AM, Gerstein HC, Marriott MJ, MacQueen GM, Joffe RT. Does a combination regimen of thyroxine (T4) and 3,5,3'-triiodothyronine improve depressive symptoms better than T4 alone in patients with hypothyroidism? Results of a double-blind, randomized, controlled trial. *J Clin Endocrinol Metab*. 2003;88(10):4551-5. <https://doi.org/10.1210/jc.2003-030139>
15. Bai S, Chen L, Zhao L. Research on the evolution of movement difficulty of competitive aerobics based on digital image processing. *J Intell Fuzzy Syst [Internet]*. 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/352050813_Research_on_the_evolution_of_movement_difficulty_of_competitive_aerobics_based_on_digital_image_processing
16. Todorova V, Dolinsky B, Pasichna T. Improving the content of choreographic training in sports aerobics at the stage of specialized basic training. *Science and Education*. 2020;(1):60-5. <https://doi.org/10.24195/2414-4665-2020-1-9>
17. Bansal N, Kotwal N, Kumar S. Aerobic vs Resistance Exercise—An Endocrine Perspective. *J Med Acad*. 2020;3(1):7-10. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10070-0057>
18. Abbas MAM, El Badrey SM, ElDeeb AM, Sayed AM. Effect of aerobic exercises on the thyroid hormones in treated hypothyroid pregnant women. *Adv Pharm Edu Res [Internet]*. 2019;9(4):49-53. Disponível em: <https://japer.in/article/effect-of-aerobic-exercises-on-the-thyroid-hormones-in-treated-hypothyroid-pregnant-women>
19. Askari J, Saberi-Kakhki A, Taheri H, Yassini SM. The Effect of Aerobic Exercise on Different Symptoms of Depression: An Investigation of Psychological Mechanisms of Stress and Coping. *Open J Med Psychol*. 2017;6(2):86-102. <https://doi.org/10.4236/ojmp.2017.62007>
20. Baloch Z, Carayon P, Conte-Devolx B, Demers LM, Feldt-Rasmussen U, Henry JF, et al. Laboratory support for the diagnosis and monitoring of thyroid disease. *Thyroid*. 2003;13(1):3-126. <https://doi.org/10.1089/105072503321086962>

21. Nuttall FQ. Body Mass Index: Obesity, BMI, and Health: A Critical Review. *Nutr Today*. 2015;50(3):117-28. <https://doi.org/10.1097/nt.0000000000000092>
22. Svenaeus F. Diagnosing mental disorders and saving the normal. *Med Health Care Philos*. 2014;17(2):241-4. <https://doi.org/10.1007/s11019-013-9529-6>
23. Wang YP, Gorenstein C. Psychometric properties of the Beck Depression Inventory-II: a comprehensive review. *Braz J Psychiatry*. 2013;35(4):416-31. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2012-1048>
24. Beck AT, Steer RA, Brown GK. BDI-II, Beck Depression Inventory: Manual. San Antonio: TX Psychological Corporation; 1996.
25. Fawzi MH, Fawzi MM, Abu-Hindi W. Arabic version of the Major Depression Inventory as a diagnostic tool: reliability and concurrent and discriminant validity. *East Mediterr Health J*. 2012;18(4):304-10. <https://doi.org/10.26719/2012.18.4.304>
26. Bruce RA. Exercise testing of patients with coronary heart disease. Principles and normal standards for evaluation. *Ann Clin Res*. 1971;3(6):323-32. Citado em: PMID: [5156892](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5156892/)
27. Bongers BC, Vries SI, Obeid J, van Buuren S, Helders PJM, Takken T. The Steep Ramp Test in Dutch white children and adolescents: age- and sex-related normative values. *Phys Ther*. 2013;93(11):1530-9. <https://doi.org/10.2522/ptj.20120508>
28. Holtgreffe, K. Principles of aerobic exercises. In: Kisner C, Colby LA. *Therapeutic exercise, Foundations and Techniques*. 6a. ed. Philadelphia: F. A. Davis Company; 2012. p. 247-251.
29. Bodegard J, Erikssen G, Bjørnholt JV, Gjesdal K, Liestøl K, Erikssen J. Reasons for terminating an exercise test provide independent prognostic information: 2014 apparently healthy men followed for 26 years. *Eur Heart J*. 2005;26(14):1394-401. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi278>
30. Rani S, Maharana S, Metri KG, Bhargav H, Nagaratna R. Effect of yoga on depression in hypothyroidism: A pilot study. *J Tradit Complement Med*. 2021;11(4):375-80. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2021.01.001>
31. Rahman MH, Ali MY. The Relationships between Thyroid Hormones and the Brain Serotonin (5-HT) System and Mood: Of Synergy and Significance in the Adult Brain- A Review. *Faridpur Med Coll J*. 2015;9(2):98-101. <https://doi.org/10.3329/fmcj.v9i2.25684>
32. Ezzat W, Abd-El Hamid MS. Aerobic Exercise Mediated Increase in BDNF Expression Ameliorates Depression in Propylthiouracil-Induced Hypothyroidism in Adult Rats. *Journal of Affective Disorders Reports*. 2021;6:100268. <https://doi.org/10.1016/j.jadr.2021.100268>
33. Fernandez SP, Muzerelle A, Scotto-Lomassese S, Barik J, Gruart A, Delgado-García JM, et al. Constitutive and Acquired Serotonin Deficiency Alters Memory and Hippocampal Synaptic Plasticity. *Neuropsychopharmacology*. 2017;42(2):512-23. <https://doi.org/10.1038/npp.2016.134>
34. Sigwalt AR, Budde H, Helmich I, Glaser V, Ghisoni K, Lanza S, et al. Molecular aspects involved in swimming exercise training reducing anhedonia in a rat model of depression. *Neuroscience*. 2011;192:661-74. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2011.05.075>
35. Wang X, Cai ZD, Jiang WT, Fang YY, Sun WX, Wang X. Systematic review and meta-analysis of the effects of exercise on depression in adolescents. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health*. 2022;16(1):16. <https://doi.org/10.1186/s13034-022-00453-2>
36. Rao UT, Noronha JA, Adiga K. Effect of aerobic exercises on depressive symptoms, anxiety, self-esteem, and quality of life among adults with depression. *Clin Epidemiology Glob Health*. 2020;8(4):1147-51. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2020.04.006>
37. Altaye KZ, Mondal S, Legesse K, Abdulkedir M. Effects of aerobic exercise on thyroid hormonal change responses among adolescents with intellectual disabilities. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2019;5(1):e000524. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000524>
38. Fathi M, Mosaferi Ziaaldini M, Khairabadi S, Hejazi K. Effect of aerobic exercise on thyroid hormones and quality of life in obese postmenopausal women. *Medical Laboratory Journal*. 2018;12(6):5-11. <http://dx.doi.org/10.29252/mlj.12.6.5>
39. Krotkiewski M, Sjöström L, Sullivan L, Lundberg PA, Lindstedt G, Wetterqvist H, et al. The effect of acute and chronic exercise on thyroid hormones in obesity. *Acta Med Scand*. 1984;216(3):269-75. <https://doi.org/10.1111/j.0954-6820.1984.tb03804.x>
40. Onsoni, M, Galedari, M. Effects of 12 weeks aerobic exercise on plasma level of TSH and thyroid hormones in sedentary women. *Euro J Sports Exerc Sci [Internet]*. 2015;4(1):45-9. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319591512_Effects_of_12_weeks_aerobic_exercise_on_plasma_level_of_TSH_and_thyroid_hormones_in_sedentary_women
41. Sullo A, Brizzi G, Maffulli N. Deiodinating activity in the brown adipose tissue of rats following short cold exposure after strenuous exercise. *Physiol Behav*. 2003;80(2-3):399-403. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2003.09.005>