



¹HYPOTHYROIDISM, CONGENITAL HYPOTHYROIDISM AND PHYSICAL EXERCISE: A DESCRIPTIVE REVIEW

HIPOTIREOIDISMO, HIPOTIREOIDISMO CONGÊNITO E EXERCÍCIO FÍSICO: UMA REVISÃO DESCRITIVA

¹Fernando Sampaio Colaço
Graduado em Educação física (UEPA)
Pós-Graduando em Fisiologia do Exercício (FCC)

Abstract: It is known that hypothyroidism is the most recurrent hormonal disorder in the general population, it is also recognized that congenital hypothyroidism is the hormonal disorder that affects most children and newborns. The present review aims at collecting and discussing the scientific literature produced regarding hypothyroidism; congenital hypothyroidism and the possible benefits that the practice of physical exercise can bring to the bearers of this hormonal disorder. This review also aims to clarify the main differences of these hormonal disorders, how it can affect young people and children, and how physical exercise can serve as non-medication intervention in these frameworks.

Key-words: physiopathology; metabolismo; complications.

Resumo: É sabido que o hipotireoidismo é a desordem hormonal mais recorrente na população em geral, também é reconhecida que o hipotireoidismo congênito é a desordem hormonal que mais afeta crianças e recém-nascidos. A presente revisão visa coletar e discutir a literatura científica produzida a respeito do hipotireoidismo; hipotireoidismo congênito e os possíveis benefícios que a prática do exercício físico pode trazer para os portadores desta desordem hormonal. Esta revisão também tem por objetivo esclarecer quais as principais diferenças destas desordens hormonais, como pode afetar jovens e crianças, e como o exercício físico pode servir como intervenção não medicamentosa nesses quadros.

Palavras-Chave: fisiopatologia; metabolismo; complicações

1.INTRODUÇÃO

O surgimento de obesidade na infância está aumentando em países desenvolvidos e subdesenvolvidos (Ogden, Carroll, Kit, & Flegal, 2012). A relação de disfunções como a hipertensão arterial, desequilíbrio no metabolismo da glicose, e a *hipercolesteremia* é frequentemente mencionada como síndrome metabólica. Até mesmo indivíduos em faixa pediátrica podem sofrer consequências da *síndrome metabólica* (Weiss *et al.*, 2014).

Tais problemas podem ser desencadeados por uma má função da glândula tireóide. Visto que, a ausência dos hormônios tireoidianos desencadeia diminuição da síntese do colesterol, e sua conversão metabólica, favorecendo o aumento de *triglicerídeos* (Setian, 2007).

Hormônios da tireóide exercem um papel relevante para a regulação do metabolismo, através da modulação da *termogênese* e do gasto energético. Vanessa & Resende (2014) mencionam que o *hipotireoidismo* é um estado clínico caracterizado pela insuficiência ou ausência de hormônios circulantes da glândula tireóide, nomeados como *T4 (tiroxina)* e *T3 (tri-iodotironina)*.

Os hormônios da tireóide ainda exercem ação sobre a secreção de *GH - IGF-1*, estimulando a síntese de secreção de *GH* pela *hipófise*. Potencializam o efeito estimulatório do *GH* sobre a síntese e ação do *IGF-1* e estimulam a produção dos fatores de crescimento epidérmico e neural e da *eritropoetina* (Fisher & Grueters, 2008).

A importância dos HT para o crescimento é evidenciada pelas alterações observadas no *hipotireoidismo*, sendo caracterizado por *disgenesia* e desorganização da placa de crescimento, redução da diferenciação dos *condrócitos hipertróficos* e comprometimento da *angiogênese* e da formação da *matriz extracelular*, que resultam na interrupção do crescimento, baixa estatura e atraso da idade óssea (Silventoinen, 2003).

Nunes (2017) cita diversos sintomas que podem ser característicos do *hipotireoidismo*, sendo eles: diminuição da taxa metabólica basal e do consumo de oxigênio; redução da síntese protéica; *bradicardia* (batimento cardíaco abaixo de 60

Bpm); modificações no sistema nervoso (reflexos lentos, lentidão na fala e pensamento, fadiga).É de vital importância que diversas medidas profiláticas sejam testadas por pesquisadores, para que outras formas de tratamento possam ser

propagadas para a população, de forma segura e eficiente. Dentre essas possíveis formas de tratamento, se encontra os exercícios físicos, visto sua possibilidade de redução de gordura e melhora do metabolismo sem o auxílio de drogas.

2. METODOLOGIA

Estudo de caráter exploratório, com desenho de pesquisa secundários. Onde será utilizado estudos de intervenção, revisões sistemáticas e não sistemáticas. Será de maior prioridade os estudos produzidos nos últimos seis anos, mas a literatura anterior a tal data não será descartada visto sua relevância na construção do conhecimento. Os artigos selecionados para compor esta revisão deverão ser publicados entre os anos de 2000 até 2018, estudos inferiores a este período não foram incluídos nesta revisão. Totalizando 29 artigos, 1 Tese de doutorado, 1 Dissertação de mestrado e 3 livros.

As seguintes bases de dados foram utilizadas: Scielo; lilacs; Pubmed e os filtros google scholar. Utilizou-se os seguintes descritores: “hipotireoidismo”; “hipotireoidismo Congênito”; “exercício físico” e seus correspondentes em língua inglesa. Para se compor esta revisão também se usou Teses, Dissertações e Livros.

Tabela 01 – Referencial teórico utilizado para compor a revisão.

REFERÊNCIA (S)	TÍTULO DAS PUBLICAÇÕES	ANO DE PUBLICAÇÃO
Abatti & Gavasso	Perfil dos pacientes com alteração do hormônio Tireoestimulante na estratégia de saúde da Família do bairro Santo Antônio no município de Herval D'Oeste.	2013
Agnihotri <i>et al.</i>	Moderate weight loss is sufficient to affect thyroid hormone homeostasis and inhibit its peripheral conversion.	2014
Baquet <i>et al.</i>	Effects of high intensity intermittent training on peak VO(2) in prepubertal children.	2002
Blatt & Landmann	Alterações nas dosagens do hormônio tireoestimulante em pacientes atendidos em um laboratório escola	2007
Benson <i>et al.</i>	The effect of high-intensity progressive resistance training on adiposity in children: a randomized controlled trial.	2008
	Journal of Specialist v.4, n.4, p.3-13, Out-Dez, 2018	

	Journal of Specialist 4 de 16	
Brenta <i>et al.</i>	Diretrizes clínicas práticas para o manejo do hipotireoidismo.	2013
Cangul <i>et al.</i>	Thyroid dysharmonogenesis is mainly caused by TPO mutations in consanguineous community.	2012
Canali & Krueh	Respostas hormonais ao exercício.	2001
Coutts <i>et al.</i>	Effects of direct supervision of a strength coach on measure on muscular strength and power in young rugby league player.	2004
Araújo, Corte de.	Estudo das respostas metabólicas, antropométricas e cardiopulmonares em crianças obesas submetidas ao treinamento intermitente comparado ao treinamento contínuo. (TESE)	2012
Dobbins <i>et al.</i>	School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18 (Review).	2013
Faigenbaum <i>et al.</i>	Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years.	2007
Fisher & Grueters	A Disorders of the thyroid in the newborn and infant.	2008
Fleck & Kraemer	Fundamentos do treinamento de força muscular.	2017
Greeff <i>et al.</i>	Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis.	2018
Hoer, Ferreira Carlos	Efeitos do exercício físico sobre o comportamento dos hormônios da tireóide e cortisol em escolares com sobrepeso e obesidade: um estudo de intervenção interdisciplinar. (DISSERTAÇÃO)	2016
Latt <i>et al.</i>	Low fitness is associated with metabolic risk independently of central adiposity in a cohort of year-olds	2018
Maciel <i>et al.</i>	Hipotireoidismo congênito: recomendações do Departamento de Tireoide da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia .	2013
Mendes <i>et al.</i>	Treinamento de força e concorrente em adolescentes com sobrepeso integrantes do	2018
	Journal of Specialist v.4, n.4, p.3-13, Out-Dez, 2018	

	projeto geração saúde.	
Nourry <i>et al.</i>	High-intensity intermittent running training improves pulmonary function and alters exercise breathing pattern in children.	2005
Nunes, Lázaro	Exames laboratoriais no esporte: guia prático para interpretação dos exames laboratoriais de atletas e praticantes de atividade física.	2017
Ogden <i>et al.</i>	Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010.	2012
Oliveira & Maldonado	Hipotireoidismo e hipertireoidismo: Uma breve revisão sobre as disfunções tireoidianas.	2012
Park & Chaterjee	Genetics of congenital hypothyroidism.	2005
Pereira & Silva	Obesidade e estilos de vida saudáveis: questões relevantes para a intervenção.	2011
Reinher & Andler	Thyroid hormones before and after weight loss in obesity.	2002
Reinher <i>et al.</i>	Hyperthyrotropinemia in obese children is reversible after weight loss and is not related to lipids.	2006
Rijiks <i>et al.</i>	Pituitary response to thyrotropin releasing hormone in children with overweight and obesity.	2016
Ruas <i>et al.</i>	Treinamento de força para crianças e adolescentes: adaptações, riscos e linhas de orientação.	2014
Silventoinen	Determinants of variation in adult body height.	2003
Setian <i>et al.</i>	Obesidade na criança e no adolescente.	2007
Torun <i>et al.</i>	<i>Subclinical hypothyroidism in obese children.</i>	2013
Watts <i>et al.</i>	Exercise training normalizes vascular dysfunction and improves central adiposity in obese adolescents.	2004
	Journal of Specialist v.4, n.4, p.5-16, Out-Dez, 2018	

	Journal of Specialist	6 de 16
Weiss <i>et al.</i>	Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents.	2004

3. HIPOTIREOIDISMO

Os hormônios da tireoide têm uma relevante função na manutenção do metabolismo. Através de respostas de estímulos periféricos e centrais o hipotálamo libera a tireotrofina (TRF), que irá estimular a liberação da TSH pela hipófise, promovendo assim a liberação de hormônios como T3 e T4 da glândula tireoide: esses hormônios podem inibir a produção de TSH, fazendo com que haja regulação. Se está regulação for prejudicada poderá ocasionar uma hiper ou hipofunção da tireoide, desencadeando em alterações nas funções tireoideanas (Agnihotri., 2014).

Na síndrome tireoideana ocorre uma redução na secreção dos hormônios tireoideanas. Tal problema pode se apresentar de três formas: hipotireoidismo primário (disfunção da própria glândula da tireoide, sendo a mais comum e frequente), hipotireoidismo secundário (disfunção na hipófise) e hipotireoidismo terciário (disfunção no hipotálamo) (Maldonado, 2014).

Apatia, redução da frequência cardíaca, aumento de massa corporal e engrossamento da pele (mixedema). São os efeitos fisiológicos mais evidentes da síndrome do hipotireoidismo no adulto. Em crianças, o cretinismo (hipotireoidismo congênito) mostra sintomas como elevada debilidade psíquica, estatura reduzida, pernas curtas, cabeça grande, dentição irregular e desenvolvimento e maturação sexual atrasada. As manifestações destas disfunções irão variar conforme o período etário que se inicia essa deficiência hormonal (Blatt & Landmann, 2007).

Brenta et al (2013) aponta que o hipotireoidismo é uma das desordens hormonais mais comuns. Os autores relatam que os males causados pelo hipotireoidismo podem ser oriundos de uma estimulação reduzida da glândula tireoide, decorrente da redução do hormônio liberador da tirotropina (TRH) ou da diminuição da função da TSH. Outras causas do hipotireoidismo podem ser causadas também pela ação fraca dos hormônios tireoideanos nos órgãos-alvos.

Os hormônios tireoideanos principais são o T3 e T4, voltando a citar Nunes (2017), dentre as funções dos hormônios T3 e T4 no organismo podemos citar: controle da taxa metabólica basal e elevação na produção de calor; elevação da

velocidade das reações químicas em quase todas as células do corpo; elevação da atividade das mitocôndrias; estímulo metabólico dos carboidratos e mobilização dos ácidos graxos; elevação do apetite; débito cardíaco; frequência respiratória, motilidade do trato gastrointestinal e secreção de sucos digestivos; elevação da expressão dos genes das cadeias pesadas de miosina no músculo esquelético.

O baixo funcionamento destes hormônios se caracteriza como hipotireoidismo e ocasionando os sintomas mais característicos.

A baixa ação tireoideana pode ser primária e secundária. As principais causas do hipotireoidismo primário podem ser devido a perda do tecido tireoideano: tireoidite linfocítica crônica, lesão cervical por radiação, pós-cirurgia cervical ou defeitos na síntese de hormônios tireoideanos ocasionados pela deficiência de iodo na dieta ou induzido por drogas (lítio, glicocorticoides, propranolol), uso de agentes antitireoideanos ou produção de autoanticorpos (Nunes, 2017).

Já o hipotireoidismo secundário pode ser devido a doença hipofisária (diminuição de TSH). Hipotireoidismo central é a deficiência hipotalâmica de TRH (Nunes, 2017).

4. HIPOTIREOIDISMO CONGÊNITO

O hipotireoidismo Congênito é o distúrbio endócrino que mais afeta crianças e pré-púberes, com uma incidência variando de 1:2.000 a 1:4.000 crianças nascidas vivas e uma das principais causas de retardo mental que pode ser prevenida. A maioria dos casos de hipotireoidismo congênito é decorrente de disgenesias tireoidianas (85%), entre elas a ectopia, hipoplasia ou agenesia tireoidianas, e os demais resultam de defeitos de síntese hormonal. As crianças afetadas (> 95%) geralmente não apresentam sintomas sugestivos da doença ao nascimento. Os sintomas e sinais mais comuns são: icterícia neonatal prolongada, choro rouco, letargia, movimentos lentos, constipação, macroglossia, hérnia umbilical, fontanelas amplas, hipotonia e pele seca. Várias estratégias são utilizadas para a triagem do HC. No Brasil é obrigatório por meio de legislação a dosagem de TSH em sangue seco coletado do calcanhar, idade recomendada para a realização da análise é de 48 horas de vida até o quarto

dia. A confirmação de diagnóstico é através de TSH, T4 livre ou T4 total (Maciel *et al*., 2013).

A causa mais frequente de hipotireoidismo congênito resulta de deficiências na formação glandular durante a embriogênese, denominada disgenesias tireoideanas, representando 85% dos casos. Esse grupo inclui a ectopia, a agenesia e a hipoplasia tireoideanas, que representam 30%-45%, 35%-45% e 5% dos casos, respectivamente (Park & Chatterjee, 2005).

Outras causas do hipotireoidismo congênito são os defeitos na produção hormonal, denominados de disormonogênese, e se apresentam como 15% dos casos. São defeitos autossômicos recessivos e incluem mutações em genes que codificam o transportador de iodo-sódio (NIS) (gene SLC5A5), a tireoperoxidase (TPO), a geração de peróxido de hidrogênio (gene DUOX1 e DUOX2), a tireoglobulina (Tg) e a iodotirosina deiodinase (Cangul *et al.*, 2012).

Maciel *et al* (2013) apontam que o hipotireoidismo pode ser transitório e ser oriundo de diversas causas tais como: ingestão excessiva ou deficiente de iodo pela mãe; ingestão materna de drogas antitireoideanas em mães acometidas por **Hipertireoidismo**; passagem de anticorpos maternos bloqueadores do receptor de TSH.

5. EXERCÍCIO E JUVENTUDE

As estratégias de intervenção por meio de exercício físico em crianças e adolescentes visa promover um estilo de vida saudável prevenindo quadros de obesidade e sobrepeso. A literatura ainda recomenda que é necessário desenvolver intervenções por meio de exercícios em crianças ainda jovens, mesmo na **ausência** de obesidade e sobrepeso, afim de prevenir morbidades oriundos do excesso de peso, e prevenir a obesidade na vida adulta (Pereira & Silva, 2011).

Mais recentemente Latt *et al* (2018) apontam que ter uma capacidade física elevada acrescenta 2,5 vezes a chance de ser metabolicamente saudável, independente de gordura visceral, obesidade e etc. Greef *et al* (2018) relatam que crianças ativas tendem a apresentar melhor função cognitiva, rendimento acadêmico e atenção. É de importância manter a criança em exercício, manter o jovem ou a criança em sedentarismo é contra sua natureza. Alguns autores recomendam um nível ideal de atividade física para crianças. Dobbins *et al* (2013) recomendam que as crianças devam praticar 60 minutos ou mais de exercício.

Os autores também recomendam que adolescentes devam ter uma frequência de três ou mais sessões semanais de exercício, com um mínimo de 20 minutos ou mais, em uma intensidade de leve a moderada.

A literatura mostra seu posicionamento também com respeito ao treinamento resistido, musculação para crianças e adolescentes. Fleck e Kraemer (2017) elencam que os principais benefícios da prática supervisionada de exercícios de força nos jovens podem ser: Aumento da força, potência e resistência muscular localizada; Redução do risco cardiovascular; Melhoria no desempenho em esportes e atividades recreativas; Aumento da proteção a lesões relacionadas aos esportes.

O treinamento de força quando bem orientado, tem o poder de modificar os valores percentuais de gordura (Ruas *et al.*, 2014; Benson *et al.*, 2008; Watts *et al.*, 2004) e até mesmo o desempenho esportivo (Faigenbaum *et al.*, 2007; Westcott *et al.*, 2005; Coutts *et al.*, 2004).

Em um estudo recente, Mendes *et al* (2018) submeteram jovens obesos com idades entre 12 e 19 anos em protocolo de exercícios que envolvia treinamento resistido, musculação, e exercício cardiovascular durante doze semanas. Em comparação com os adolescentes que não treinaram observou-se reduções significativas nos níveis de IMC, peso corporal total e a relação cintura quadril (IRCQ).

Estudos sugerem que o exercício aeróbico pode melhorar a capacidade pulmonar (Nourri *et al.*, 2005), E a o condicionamento aeróbio através da melhora do VO2 pico (Baquet *et al.*, 2002).

Em sua tese de doutorado Corte de Araújo (2012) recrutou jovens com idade entre 8 e 12 anos para se realizar dois programas de exercício em esteira rolante em duas sessões semanais, onde foram selecionadas 30 crianças obesas com idade entre 8 e 12 anos. A autora dividiu as crianças em dois grupos, Treinamento contínuo (TC) e Treinamento intervalado (TI), o grupo TC realizou exercício contínuo com duração de 30 a 60 minutos a 80% da frequência cardíaca máxima. O grupo TI realizou de 3 a 6 *sprints* de 60 segundos de duração a 100% da velocidade pico atingida no teste, intercalada por 3 minutos de recuperação ativa a 50% da velocidade pico.

A pesquisa revelou que houve reduções expressivas nos níveis de insulina (TC: 29,4%; TI: 30,5%), redução no índice HOMA-IR (TC: 42,8%; TI: 37,0%), os dois grupos

apresentaram reduções significativas do IMC (TC: 3,0%; TI:5,0%). Tanto treinamento intervalado quanto treinamento contínuo foi eficiente para alterar a composição corporal e parâmetros metabólico de crianças obesas.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abbati & Gavasso (2013) recomendam a prática de exercício físico para ocorrer aumento na liberação de TSH, os autores ainda destacam ser de **extrema importância** a prática de exercício físico. Visto que, o estímulo irá incitar com que a tireoide libere seus hormônios. Sendo está umas das principais formas de tratamento não medicamentoso das funções tireoideanas. O exercício físico realizado em tempo prolongado eleva o T4 até um pico inicial, e depois permanece constante em mais ou menos 35% a mais do que em repouso: os níveis de T3 tendem a se elevar.

Hipotálamo, hipófise e tireoide são os eixos que conduzem e regulam os hormônios tireoideanos sendo o sistema cardiovascular o seu principal alvo de ação. Esses hormônios agem de forma relevante em celulares musculares, a exemplo o metabolismo de glicogênio, síntese proteica, e a atividade mitocondrial, são de vital importância para se manter o volume sistólico, a contratibilidade cardíaca, resistência vascular cardíaca e o débito cardíaco. Em organismos com hipotireoidismo, os níveis hormonais estão reduzidos, e possivelmente estas alterações podem comprometer a realização de exercícios físicos destes indivíduos (Werneck *et al.*, 2012).

Werneck (2012) ainda aponta que a disfunção tireoideana desencadeia débito cardíaco e em consequência aumento da resistência vascular periférica limitando o fluxo sanguíneo ocasionando a oferta reduzida e baixa extração de partículas de oxigênio (O²) pelos músculos em movimento. Através deste mecanismo e possível explicar em parte a tolerância baixa ao exercício físico em pacientes com hipotireoidismo.

Ao se realizar exercícios resistidos, musculação, diversos ajustes metabólicos e hormonais irão ocorrer, como consequência destes ajustes ocorrerão reduções nas concentrações plasmáticas de insulina, e elevação das concentrações plasmáticas de GH e cortisol (Silva *et al.*, 2014).

Um dos poucos estudos que avaliaram o exercício físico sobre a função tireoidiana em jovens em idade escolar foi a dissertação de mestrado de Hoer

(2016), em que o autor avaliou se uma intervenção multidisciplinar, com exercícios físicos e orientação nutricional, surtiria algum efeito na secreção de *cortisol* e de *T4* (*tiroxina*). Após intervenção com exercícios físicos, agudamente, houve um aumento de cortisol, mas mudanças significativas nos hormônios tireoidianos não foram encontradas.

Diversos estudos fazem correlação entre obesidade infantil e disfunções hipotireoidianas. Em um estudo alemão, com um grupo experimental contendo 180 crianças obesas, e um grupo controle contendo 107 crianças de peso normal, entre uma faixa etária de 4,5 a 16 anos, observou-se que os níveis de TSH, T3 e T4 tiveram concentrações plasmáticas mais elevadas nos indivíduos obesos; tais alterações ocorreram em 12% para o TSH, 15% para o T3 e 11% para o T4 (Reinher & Andler, 2002).

Torun *et al* (2013) avaliaram crianças obesas e adolescentes obesos, idades entre 2 e 14 anos, sendo que 85 desses indivíduos estavam com sobrepeso e 47 indivíduos estavam com o peso corporal dentro da normalidade, foram encontrados níveis de TSH e T3 elevados em crianças obesas e não houve diferença dos níveis de T4 entre os dois grupos.

Reinehr *et al* (2006) realizaram uma pesquisa experimental com 246 crianças e adolescentes obesos, e 71 com peso corporal dentro dos padrões normais, durante um período de um ano, intervenção essa baseada em exercícios físicos, terapia comportamental, e educação nutricional, onde se encontrou resultados pós-teste de redução de peso em 49 crianças obesas, o que levou uma diminuição significativa do TSH e T3.

Cabe destacar o estudo conduzido por Agnihothi *et al* (2014) foi com 47 adultos obesos e 30 adultos dentro do padrão normal de peso corporal. Após a intervenção com exercícios físicos, e consequente perda de peso, os níveis de T3 tiveram uma queda significativa (de $112,7 \pm 3,1$ - $101,8 \pm 2,6$ ng/dL, $p < 0,001$). Rijks *et al* (2016) chegaram à conclusão de que crianças com sobrepeso e obesidade tendem a apresentar maiores valores de TSH em comparação com crianças de peso normal.

Partindo destes achados e dos efeitos do exercício físico sobre a composição corporal, Hoer (2016) é convincente em citar em sua dissertação que a prática de exercício físico é de relevância para se elevar a produção de TSH, que em consequência irá estimular a glândula tireoide a secretar seus hormônios. Sendo está uma das principais fontes de tratamento não medicamentoso nas funções

tireoidenas. e exercício físico ainda é um assunto nebuloso e carece ainda de muitos estudos. Uma antiga, mas clássica, revisão aponta que vários hormônios, incluindo o TSH, têm seus ritmos ou níveis de produção e secreção alterados, quando existe prática de atividade física pelos indivíduos, desta forma os níveis de TSH se elevam na prática de exercício físico de forma a aumentar seu metabolismo, sendo que fatores externos, como baixas temperaturas, também estimulam o metabolismo com o aumento de TSH (Canali & Kruel, 2001).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os efeitos benéficos do exercício físico, tanto de força como aeróbico, já se mostrou eficiente para a melhora de composição corporal e metabólica em crianças e adolescentes obesos. Já se tornou evidente que o aumento de força e condicionamento muscular em adolescentes e crianças os protege tanto de males cardiovasculares, quanto aos riscos lesivos de práticas esportivas. Já se tornou claro que conceitos como a lesão epifisária em jovens que praticam força, não passam de mitos e não há fundamentação científica.

Os exercícios aeróbicos também têm seu valor em programa de exercícios elaborado para crianças e adolescentes. Visto que, a elevação da capacidade pulmonar é um elemento fulcral de saúde cardiovascular. Devendo ser incentivado, e incluído nos programas de exercício para jovens.

De fato, a literatura científica é clara em reconhecer o exercício físico como medida profilática ao combate de desordens endócrinas e metabólicas. Mas através desta revisão percebeu-se que um male comum que afetam número expressivo de crianças e adolescentes, O hipotireoidismo congênito, ainda carece de elucubrações por parte de pesquisadores do exercício.

Mas percebeu-se uma lacuna na literatura científica sobre os efeitos de diferentes métodos de exercício físico em crianças portadoras de hipotireoidismo congênito. Estudos que avaliem a dosagem de hormônios tireoideanos pré e pós intervenção com exercícios físicos são recomendados, visto ser um campo estudo pesquisado em pessoas adultas, mas em crianças, vemos uma literatura um tanto quanto escassa. Os efeitos do exercício podem ser de grande valia para essas crianças, visto o exercício ser um potente agente no auxílio ao tratamento de desordens metabólicas.

8. REFERÊNCIAS

- Abatti, M. M., & Gavasso, W. C. Perfil dos pacientes com alteração do hormônio Tiroestimulante na estratégia de saúde da Família do bairro Santo Antônio no município de Herval D'Oeste. (2013). *Unoesc & Ciência*, 4(2), pp.195-202.
- Agnihotri, R.V., Courville, A.B., Linderman, J.D., Smith, S., Brychta, R., Remaley, A., Chen, K.Y., SimchowitZ, L., & Celi, F.S. (2014). Moderate weight loss is sufficient to affect thyroid hormone homeostasis and inhibit its peripheral conversion. *Thyroid*, 1. pp.19-26.
- Baquet, G., Berthoin, G., Duppont, N., BlondeL, C., Fabre, F., & Van Praagh, E. (2002). Effects of high intensity intermittent training on peak VO(2) in prepubertal children. *International Journal of Sports Medicine*. (23) 6. PP. 439-444.
- Blatt, J.M., & Landmann, Z.M. Alterações nas dosagens do hormônio tiroestimulante em pacientes atendidos em um laboratório escola. (2007). *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 39(3), pp. 227-230.
- Benson A. C., Torode M. E., & Singh M. F. (2008). The effect of high-intensity progressive resistance training on adiposity in children: a randomized controlled trial. *International Journal of Obesity*, 32(6), pp.1016–1027.
- Brenta, G., Vaisman, M., Sgarbi, J. A., Bergoglio. L. M., De Andrade. N. C., Bravo, P. P., Orlandi, A. M., & Graf, H. Diretrizes clínicas práticas para o manejo do hipotireoidismo. (2013). *Arquivo brasileiro de endocrinologia e metabologia*, 57(4), pp. 265-299.
- Cangul, H., Aycan, Z., Olivera-Nappa, A., Saglam, H., Shoenmakers, A., Boelaert, K., ... Maher, E. R. Thyroid dysharmonogenesis is mainly caused by TPO mutations in consanguineous community. (2012). *Clinical Endocrinologi (Oxf)*, 79(2), pp. 275-281.
- Canali, E. S., & KrueL, L.F.M. Respostas hormonais ao exercício. (2001). *Revista Paulista de Educação Física*, 15(2), pp.141-153.
- Coutts A. J., Murphy A. J., & Dascombe B. J. (2004). Effects of direct supervision of a strength coach on measure on muscular strength and power in young rugby league player. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), pp-316-323.
- Corte, De Araújo. Estudo das respostas metabólicas, antropométricas e cardiopulmonares em crianças obesas submetidas ao treinamento intermitente comparado ao treinamento contínuo. (2012). TESE (doutorado) – *Universidade de São Paulo – USP*

- Dobbins, M., Decorby, K., Robeson, P., Husson, H., & Tirilis, D. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18 (Review). (2013). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, pp. 01-260.
- Faigenbaum A. D., Mcfarland J. E., Keiper F. B., Tevlin W., Ratamess N. A., KANG J., & HOFFMAN J. R. (2007). Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 519-525.
- Fisher, D. A., & Grueters, A. Disorders of the thyroid in the newborn and infant. In: SPERLING, M. A. (2008). *Pediatric Endocrinology*. 3.ed. Philadelphia: W.B. Saunders, pp.198-226.
- Fleck, S., & Kraemer. W. Fundamentos do treinamento de força muscular. 4 ed. Porto alegre. Artmed. 2017.
- Greeff, J.W., Bosker, R. J., Osterlaan, J., Visscher, C., & Hartman, E. Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. (2018). *Journal of Science and Medicine in Sport*. 21(5), pp.501-507.
- Hoer, Ferreira Carlos. Efeitos do exercício físico sobre o comportamento dos hormônios da tireóide e cortisol em escolares com sobrepeso e obesidade: um estudo de intervenção interdisciplinar. (2016). DISSERTAÇÃO (mestrado) - *Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC*.
- Lätt, E., Jürimäe, J., Harro, J., Loit, H. M., & Mäestu. J. (2018). Low fitness is associated with metabolic risk independently of central adiposity in a cohort of 18-year-olds. *Scandinavian Journal of Medicine and Science Sports*. 28(3), pp.1084-1091.
- Maciel, L., Kimura, E., Nogueira, C., Mazeto, G., Magalhães, P., Nascimento, M., Nesi-França, S., & Vieira, S. (2013). Hipotireoidismo congênito: recomendações do Departamento de Tireoide da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. *Arquivo brasileiro de endocrinologia e metabologia*, 57(3), pp.184-192.
- Mendes, B. W. A., De Lima, R. A., Costa, S. A. C., Da Silva, G. R., Terra, G, D, S, V., Neiva, C. M., & Rosa, B. B. Treinamento de força e concorrente em adolescentes com sobrepeso integrantes do projeto geração saúde. (2018). *Revista da universidade vale do rio verde*, 16(1), pp. 1-10.

- Nourry, C., Deruelle, F., Guinhouya, C., Baquet, G., Fabre, C., Bart, F., Bertoin, Serge & Mucci, P. (2005). High-intensity intermittent running training improves pulmonary function and alters exercise breathing pattern in children. *European Journal of Applied Physiology*. (94)1. PP. 415-423.
- Nunes, Lázaro. Exames laboratorias no esporte: guia prático para interpretação dos exames laboratoriais de atletas e praticantes de atividade física. Campinas, SP: Publicação independente. 2017.
- Ogden, C. L., Carrol, M., Kit, B. K., & Flegal, K. M. (2012). Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. *Journal of the American Medical Association*. 307(5), pp. 483-490.
- Oliveira, V., & Maldonado, R. R. (2014). Hipotireoidismo e hipertireoidismo: Uma breve revisão sobre as disfunções tireoidianas. *Interciência & Sociedade*, 3(2), 36-44.
- Park, S. M., & Chatterjee, V. K. (2005). Genetics of congenital hypothyroidism. *Journal of medical genetics*, 42(5), pp.379-389.
- Pereira, C. M., & Silva, A. L. (2011). Obesidade e estilos de vida saudáveis: questões relevantes para a intervenção. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 12(2), pp.161-182.
- Reinehr, T., & Andler W. (2002). Thyroid hormones before and after weight loss in obesity. *Archives of Disease in Childhood*, 87 (4), pp. 320-23.
- Reinehr, T., Sousa, G., & Andler, W. (2006). Hyperthyrotropinemia in obese children is reversible after weight loss and is not related to lipids. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 91 (8), pp. 3088-3091.
- Rijks, J., Penders, B., Dorenbos, E., Straetemans, S., Gerver, W.J., & Vreugdenhil, A. (2016). Pituitary response to thyrotropin releasing hormone in children with overweight and obesity. *Scientific Reports*, 3 (6), pp.1-6.
- Ruas, C. V., Brown, L. E., & Pinto, R. S. (2014). Treinamento de força para crianças e adolescentes: adaptações, riscos e linhas de orientação. *Brazilian Journal of Motor Behavior*. 8 (1), pp. 1-9.
- Silventoinen, K. (2003). Determinants of variation in adult body height. *Journal of biosocial Science*, 35(2), p.263-285.

Setian, A., Manna, T. D., & Damiani, D. (2007). *Obesidade na criança e no adolescente*. São Paulo: Editora Roca.

Torun, E., Cindemir, E., Özgen, T. I., & Öktem, F. (2013). *Subclinical hypothyroidism in obese children*. *Dicle Tıp Dergisi*, 40 (1), pp.5-8.

Watts, K., Beye P., Siafarikas A., Davis., E. A., Jones T. W., O'driscoll G., & Green., D. J. (2004). Exercise training normalizes vascular dysfunction and improves central adiposity in obese adolescents. *Journal of the American College of Cardiology*, 43(10), PP. 1823-1827.

Weiss, R., dziura, J., Burgert, T. S., tamborlane, W. V., Taksali, S. E., Yeckel, C. W., ... Caprio, S. (2004). Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *New England Journal Medicine*, 350 (23), pp. 2362-2374.