

Suélem Cliciane Ribeiro

**EFEITOS DO EXERCÍCIO AERÓBICO SOBRE O CONTROLE GLICÊMICO EM
CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM DIABESTES TIPO 1**

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG
2013

Suélem Cliciane Ribeiro

EFEITOS DO EXERCÍCIO AERÓBICO SOBRE O CONTROLE GLICÊMICO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM DIABETES TIPO 1

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Treinamento Esportivo da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Treinamento Esportivo.

Orientadora: Prof^ª. Dr. Danusa Dias Soares

DEDICATÓRIA

Dedico este estudo a meus pais, Segismundo e Suely, pelo exemplo de dedicação e perseverança, além do amor incondicional.

Às minhas irmãs, Aline e Thaís, por estarem sempre ao meu lado, apesar da distância, mostrando-me o verdadeiro significado de amizade.

A todas as pessoas que me ajudaram a chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Ao bom Deus, pelo amor incondicional que me deu força nos momentos mais difíceis, por nunca me abandonar e nunca desistir de mim, mesmo diante das minhas falhas. Obrigada, por estar sempre comigo, mesmo quando estou longe.

À minha família, namorado e amigos que compreenderam minha ausência, me apoiando e incentivando a concluir esse sonho.

À Professora Danusa Dias Soares, por ter me aceitado como orientanda e pelos ensinamentos em suas aulas.

Aos colegas da Especialização pelo companheirismo e por dividirem comigo as mesmas alegrias e frustrações durante o curso.

A meu patrão, colegas de trabalho e alunos, por compreenderem minhas faltas, para a realização deste curso e deste trabalho, como forma de crescimento profissional.

E para todos aqueles que, de certa forma, contribuíram para a construção deste trabalho.

Sem vocês a realização deste trabalho não seria possível. Então, meus sinceros agradecimentos...

RESUMO

Diabetes Mellitus Tipo 1 é a forma mais comum de diabetes em crianças e adolescentes em muitas partes do mundo. Sua gestão em crianças e adolescentes é um desafio para os profissionais de saúde. O exercício físico regular é considerado parte integrante do tratamento com o intuito de controlar os níveis de hemoglobina glicosada, melhorar a função cardiovascular, reduzir a dose diária de insulina e diminuir o risco de complicações associadas à doença. Vários estudos mostram que os pacientes que se exercitam regularmente desfrutam de um melhor controle metabólico. Embora as crianças e adolescentes precisem de todos os tipos de movimentos para melhorar diferentes habilidades físicas e fortalecer a musculatura, torna-se importante investir na prática de exercícios aeróbicos no tratamento e cuidado do Diabetes Tipo 1 na infância. Entretanto, há uma escassez de pesquisas voltadas para o exercício e Diabetes Tipo 1, pois a maioria das diretrizes são baseadas em dados obtidos de não diabéticos ou pessoas com diabetes tipo 2. O objetivo desta revisão é resumir evidências recentes sobre os benefícios da prática regular de exercício aeróbico sobre o controle glicêmico em crianças e adolescentes com DM1. Diretrizes atuais recomendam a prescrição do exercício aeróbico para pessoas com DM, a ser realizado 3-7 dias/semana, de 20 a 60 min/dia a uma intensidade de 50-80% da VO_2R . O exercício aeróbico parece ser uma ferramenta favorável para melhorar o controle glicêmico agudo e crônico (melhores níveis de HbA1c), podendo colaborar com indivíduos que tenham controle glicêmico inadequado a diminuir seus níveis de HbA1c, além colaborar com a manutenção de bom controle glicêmico nos pacientes com DM1. Porém, algumas limitações foram encontradas na literatura sobre os efeitos do exercício sobre o controle glicêmico em DM1. Poucos dados sobre os regimes de glicemia e insulina, falta de padronização quanto a frequência semanal, duração dos treinos e período de treinamento apresentados podem ter colaborado para dados contraditórios. Os estudos apontam também que a maioria dos adolescentes com DM1 leva estilos de vida sedentários e possui baixo nível de aptidão física. Sugere-se então o aumento da prática de exercícios aeróbicos com o intuito de melhorar a aptidão cardiovascular, uma vez que maiores níveis de aptidão predizem melhor controle glicêmico, reduzem fatores de risco cardiovascular, melhoram o bem-estar, além de restringir significativamente a necessidade de insulina na diabetes tipo 1 .

Palavras-Chave: Diabetes Mellitus Tipo 1. Exercício Aeróbico. Controle Glicêmico. Crianças e adolescentes.

ABSTRACT

Diabetes Mellitus Type 1 is the most common form of diabetes in children and adolescents in many parts of the world. Management in children and adolescents is a challenge for health professionals. Regular exercise is considered an integral part of the treatment in order to control the levels of glycosylated hemoglobin, improve cardiovascular function, reduce the daily dose of insulin and decrease the risk of associated complications. Several studies show that patients who exercise regularly enjoy a better metabolic control. Although children and adolescents need of all kinds of different movements to improve physical skills and strengthen the muscles, it is important to invest in aerobic exercise in the treatment and care of diabetes type 1 in childhood. However, there is a dearth of research focused on exercise and Type 1 Diabetes, as most guidelines are based on data obtained from non-diabetics or people with type 2 diabetes. The aim of this review is to summarize recent evidence on the benefits of regular aerobic exercise on glycemic control in children and adolescents with DM1. Current guidelines recommend the prescription of aerobic exercise for people with diabetes, to be held 3-7 days / week, 20-60 min / day at an intensity of 50-80% of VO₂R. Aerobic exercise appears to be a positive tool to improve glycemic control acute and chronic (better HbA_{1c} levels) and can work with individuals who have inadequate glycemic control to reduce their HbA_{1c} levels, and collaborate with the maintenance of good glycemic control in patients DM1. However, some limitations were found in the literature on the effects of exercise on glycemic control in type 1 diabetes. Few data on blood glucose and insulin regimes, lack of standardization as the weekly frequency, duration of training and training period display may have contributed to contradictory data. Studies also indicate that the majority of adolescents with DM1 leads sedentary lifestyles and have a low level of physical fitness. It is then suggested increasing aerobic exercise in order to improve cardiovascular fitness, since higher levels of fitness predict glycemic control, reduce cardiovascular risk factors, improve well-being, in addition to significantly restrict the need insulin in type 1 diabetes.

Keywords: Diabetes Mellitus Type 1, Aerobic Exercise, Glycemic Control. Children and Adolescents.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA	Associação Americana de Diabetes
DM	Diabetes Mellitus
DM 1	Diabetes Mellitus Tipo 1
DM 2	Diabetes Mellitus Tipo 2
EF	Exercício Físico
HbA1c	Hemoglobina Glicosada
NAF	Nível de Atividade Física

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 MÉTODOS.....	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
4 CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

1 INTRODUÇÃO

Diabetes mellitus (DM) é um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia resultante de defeitos na secreção de insulina ou da incapacidade de utilizá-la. (ACSM, 2010) A hiperglicemia crônica de diabetes está associada a danos a longo prazo, tais como: disfunção e falência de órgãos diferentes, especialmente dos olhos, rins, nervos, coração e vasos sanguíneos. São reconhecidos quatro tipos de diabetes com base na origem etiológica: tipo 1, tipo 2, gestacional e outras origens específicas (defeitos genéticos e induzidos por medicamentos). (ACSM, 2010; ADA, 2013; SBD, 2012)

O Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1) é a forma mais comum de diabetes em crianças e adolescentes em muitas partes do mundo, sendo aproximadamente 0,5 casos novos para cada 100.000 habitantes ao ano. É diagnosticada prevalentemente na adolescência. (SBD, 2012; PATTERSON *et al*, 2009) Diversos estudos apontam para uma tendência mundial de aumento da incidência da doença em menores de 5 anos de idade, com maior destaque a região da Europa Setentrional e do Atlântico Norte e muito baixa nos países asiáticos. (SBD, 2012; DIAMOND, 2006)

DM1 é causado mais frequentemente pela destruição autoimune das células β produtoras de insulina no pâncreas, apesar de alguns casos serem de origem idiopática. A deficiência absoluta de insulina e uma alta propensão para a cetoacidose são características comuns desses pacientes. (ACSM, 2010)

Gestão de DM1 em crianças e adolescentes é um desafio para os profissionais de saúde, razão pela qual se reconhece a importância do controle do diabetes para prevenir complicações a longo prazo nesses pacientes. (DONAGHUE *et al*, 2009; AL-AGHA *et al*, 2011; SCHWEIGER *et al*, 2010; BURR, SHEPHARD e RIDDELL, 2012; ADA, 2013) Crianças com diabetes diferem dos adultos em muitos aspectos, incluindo mudanças na sensibilidade à insulina relacionadas com a maturidade sexual e crescimento físico, a capacidade de proporcionar auto-cuidado, supervisão do tratamento e vulnerabilidade de hipoglicemia e cetoacidose diabética. (ADA, 2013)

Para certos autores, como Wong *et al.*, (2011), hemoglobina glicosada (HbA1c) é o indicador mais importante da eficácia do controle do diabetes. Amplamente utilizado como marcador de glicemia crônica, reflete os níveis de glicose sanguínea média durante os últimos 2 a 3 meses. (ADA, 2013; ACSM, 2010) Tem objetivo de limiar de $\geq 6,5\%$ para o paciente, sendo a partir desse limiar, recomendado o uso do teste de HbA1c para diagnosticar diabetes. (ADA, 2013)

A fim de manter o controle glicêmico ótimo, faz-se imprescindível a administração correta de insulina associada a um regime alimentar equilibrado, nível adequado de atividade física (AF) e orientação para familiares e pacientes com DM1. (SBD, 2012)

Na prática clínica, o conhecimento do Nível de Atividade Física (NAF) dos pacientes com DM possibilita a elaboração de estratégias para incentivo da prática de exercício físico (EF), bem como a orientação mais direcionada às medidas de autocuidado para redução de episódios de hipoglicemia. Adicionalmente, acredita-se que pacientes com DM1 e DM2 possuem características e necessidades distintas relacionadas à prática de AF. (DUARTE *et al.*, 2012)

O exercício físico regular é considerado parte integrante do tratamento e cuidado do DM1 em crianças, adolescentes e adultos, notadamente com o intuito de controlar os níveis de HbA1c, melhorar a função cardiovascular, reduzir a dose diária de insulina e diminuir o risco de complicações associadas. Recomendações para os pacientes estão bem definidos por diretrizes internacionais. (ROBERTSON *et al.*, 2009; SALEM *et al.*, 2010; TRIGONA *et al.*, 2010; SEEGER *et al.*, 2011; MICHALISZYN e FAULKNER, 2010; PEPPA, ASONITOU e KOUTSOUKI, 2011; AOUADI *et al.*, 2011 *apud* STEHNO-BITTEL, 2012; WONG *et al.*, 2011; LUCINI *et al.*, 2012)

Vários estudos mostram que os pacientes com DM1 que se exercitam regularmente desfrutam de um melhor controle metabólico. (ADA, 2013; AL-AGHA *et al.*, 2011; ROBERTSON *et al.*, 2009; MICHALISZYN e FAULKNER, 2010) De acordo com Michaliszyn *et al.* (2009) maiores níveis de aptidão preveem melhor controle metabólico em adolescentes com DM1. Al-Agha *et al.* relataram que a atenção para os exercícios físicos e programas de educação em diabetes pode ser efetivamente estabelecida e que ambos estão associados a melhores resultados clínicos.

O controle glicêmico parece ser influenciado principalmente pelo exercício aeróbico. Conquanto crianças e adolescentes precisem de todos os tipos de movimentos para melhorar diferentes habilidades físicas e fortalecer a musculatura, torna-se importante investirem na prática de exercícios aeróbicos no tratamento e cuidado do diabetes tipo 1 na infância. (LUKÁCS *et al.*, 2012) Exercício aeróbico regular deve ser a base da gestão da doença para todas as pessoas com DM1. (STEHNO-BITTEL, 2012)

Entretanto, há uma escassez de pesquisas voltadas para o exercício e DM1, pois a maioria das diretrizes para treinamento de exercício para pessoas com DM1 são baseadas em dados obtidos de não diabéticos ou pessoas com diabetes tipo 2. De fato, entre 1971 e 2011, havia apenas 48 estudos clínicos randomizados focados em pessoas com DM1 e os efeitos do exercício. (CHIMEN *et al.*, 2012) Além disso, existem poucos estudos controlados, randomizados e duplo-cegos na população pediátrica com DM1. (MICULIS *et al.*, 2010) A razão para estudos limitados de atividade física ou exercício em jovens com diabetes pode estar relacionada à dificuldade de recrutar, matricular e manter os jovens em intervenções longitudinais de exercício. (FAULKNER, MICHALISZYN e HEPWORTH, 2009)

O objetivo desta revisão é resumir evidências recentes sobre os benefícios da prática regular de exercício aeróbico sobre o controle glicêmico em crianças e adolescentes com DM1.

2 MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura realizada através de levantamento bibliográfico, utilizando revistas indexadas publicadas nas seguintes bases de dados: PUBMED, SCIELO e PERIODICOS CAPES. Os termos de indexação utilizados para a pesquisa foram: Type 1 diabetes, adolescent, children, physical activity, aerobic exercise e glycemic control. Foram utilizados também livros considerando a relevância e o valor informativo. Para a realização desta revisão foram selecionadas 38 referências. Para a busca dos artigos foram adotados os seguintes critérios de inclusão: Estudos de controle glicêmico em crianças e/ou adolescentes com diabetes mellitus tipo 1; Efeitos do exercício aeróbico em crianças e/ou adolescentes com diabetes mellitus tipo 1 .

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O exercício aeróbico tem sido aceito e geralmente recomendado para a gestão do DM1, a fim de melhorar a qualidade de vida em indivíduos afetados. Além de aumentar a capacidade aeróbica, reduzindo os fatores de risco cardiovascular, (TONOLI *et al.*, 2012; SEEGER *et al.*, 2011; MICULIS *et al.*, 2010; TRIGONA *et al.*, 2010; AMAN *et al.*, 2009; BURR, SHEPHARD e RIDDELL, 2012; CHIMEN *et al.*, 2012; SCHWEIGER *et al.*, 2010) doença cerebrovascular, doença renal, neuropatia, retinopatia, cegueira, amputações de membros, o peso e a gordura corporal, a atividade física desenvolve e mantém o controle glicêmico crônico, aumentando a sensibilidade à insulina e estimulando a captação de glicose muscular. (TONOLI *et al.*, 2012; MICULIS *et al.*, 2010)

Para exercícios aeróbicos, caminhada, corrida, ciclismo e natação são bem tolerados pela maioria dos pacientes diabéticos. Recomenda-se incluir essas atividades no programa de exercícios de crianças/adolescentes diabéticos. Durante o treinamento aeróbico, deve-se aumentar gradualmente a duração do exercício, objetivando alcançar os níveis recomendados de dispêndio energético e frequência cardíaca. (PEPPA, ASONITOU ; KOUTSOUKI, 2011)

As diretrizes publicadas pelo Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2010) recomendam a prescrição do exercício aeróbico para pessoas com DM, a ser realizado 3-7 dias/semana, de 20 a 60 min/dia a uma intensidade de 50-80% da VO₂R. A Associação Americana de Diabetes (ADA, 2013) recomenda que, como qualquer criança, crianças com diabetes ou pré-diabetes devem ser impelidas a participar em, pelo menos, 60 minutos de exercício físico todos os dias.

Não obstante haver volume expressivo de literatura sobre a importância de promover a atividade física na juventude, especialmente para aqueles com DM1 (MICHALISZYN *et al.*, 2009), a maioria dos adolescentes leva estilos de vida sedentários. (MICHALISZYN e FAULKNER, 2010) Alguns autores relatam que apenas 5% a 10 % dos pacientes cumprem as recomendações internacionais de 60 minutos de moderada a vigorosa atividade por dia. (SCHWEIGER *et al.*, 2010; MICHALISZYN e FAULKNER, 2010) Além disso, apontam frequências de atividade física significativamente mais baixas em jovens com DM1 em relação a jovens saudáveis. WILLIAMS *et al.*, 2011; MICHALISZYN e FAULKNER, 2010).

Quando comparados entre gênero, meninas com DM1 são relevantemente menos ativas do que meninos. (AMAN *et al.*, 2009; MAGGIO *et al.*, 2010; WILLIAMS *et al.*, 2011)

Diversos estudos encontraram uma redução da aptidão cardiorrespiratória em crianças com DM1, quando confrontadas com crianças não-diabéticas. (LUKÁCS *et al.*, 2012; MAGGIO *et al.*, 2010; WILLIAMS *et al.*, 2011). Deste modo, sugere-se que o baixo nível de aptidão cardiorrespiratória em pacientes se deve a menor nível de atividade física (MAGGIO *et al.*, 2010; WILLIAMS *et al.*, 2011) ou alterações fisiopatológicas decorrentes do diabetes, por exemplo, controle metabólico. (WILLIAMS *et al.*, 2011; MICHALISZYN *et al.*, 2009)

Crianças e adolescentes com controle glicêmico inadequado têm níveis de aptidão cardiorrespiratória significativamente menor. (WILLIAMS *et al.*, 2011; KRAUSE, RIDDELL e HAWKE, 2011) Pior controle glicêmico encontrado em meninas é associado à aptidão reduzida. (AMAN *et al.*, 2009; WILLIAMS *et al.*, 2011)

Aumentar a prática de atividade física com o intuito de melhorar a aptidão cardiovascular é uma das recomendações terapêuticas no tratamento de diabetes. (MICHALISZYN e FAULKNER, 2010; SCHWEIGER *et al.*, 2010; D'HOOGHE *et al.*, 2011; MICHALISZYN *et al.*, 2009) Pois, aptidão cardiovascular é inversamente associada com HbA1c. (SEEGER *et al.*, 2011; MICHALISZYN *et al.*, 2009; LUKÁCS *et al.*, 2012; WILLIAMS *et al.*, 2011)

Assim, maiores níveis de aptidão preveem um melhor controle glicêmico e colesterol total em adolescentes com DM1. Portanto, um estilo de vida ativo é útil na manutenção de longo prazo do controle da glicose. (MICHALISZYN *et al.*, 2009; MICHALISZYN; FAULKNER, 2010)

Corroborando com esses achados, Lukács *et al.* (2012) afirma que maior VO2max provou ser o único preditor significativo de baixos níveis de HbA1c, motivo pelo qual alguns testes realizados que representavam performances motora não tiveram resultados expressivos. Descoberta que enfatiza a importância da aptidão física no cuidado do diabetes, a qual sugere que a melhoria da condição física pode contribuir para um melhor controle do DM1. VO2max é o único parâmetro preditivo de HbA1c, o qual sugere também a importância da prática do exercício aeróbico para alcançar e manter um bom controle glicêmico. Em contrapartida, há estudos que não associam a aptidão cardiovascular com níveis de HbA1c

entre os jovens com DM1. (CUENCA-GARCÍA *et al.*, 2012; FAULKNER, MICHALISZYN; HEPWORTH, 2009)

Vários autores analisaram o efeito do exercício aeróbico de moderada a vigorosa intensidade praticado por adolescentes e crianças durante 60 minutos todos os dias sobre o controle glicêmico, conforme é recomendado para o tratamento do DM1. (ACSM, 2010; ADA, 2013) Cuenca-García *et al.* (2012) associou baixos níveis de HbA1c, independentemente do sexo, idade, estado pubertário, composição corporal, dose de insulina e regime de insulina, sugerindo que a intensidade do exercício aeróbico influencia de médio a longo prazo, o controle glicêmico. Estes resultados estão de acordo com estudos anteriores de intervenção em jovens com DM1, os quais resultaram em um melhor controle. Por exemplo, Seeger *et al.*, (2011) demonstraram que o exercício aeróbico regular (moderada a vigorosa intensidade) prediz menores níveis de HbA1c.

Salem *et al.* (2010) revelaram que o nível de HbA1c é influenciado pela frequência de exercício, porquanto o nível de HbA1c foi mais baixo no grupo que se exercitou mais vezes por semana. Isto se deve ao fato de o exercício agudamente reduzir o nível de glicose no sangue, aumentando a sensibilidade à insulina. Michaliszyn e Faulkner (2010) relataram uma diminuição da HbA1c com a realização de exercício aeróbico, moderado a vigoroso, sugerindo que a quantidade e a intensidade da atividade física melhoram o controle da glicose, indicando que o aumento da atividade física moderada e a diminuição do sedentarismo são imprescindíveis para reduzir os riscos cardiovasculares e melhorar o controle da glicose em adolescentes com DM1.

No entanto, dados contraditórios têm sido relatados sobre os benefícios do exercício aeróbico de moderada a vigorosa intensidade no controle metabólico em pacientes com DM1, através dos quais não restou demonstrada qualquer correlação entre exercício aeróbico e os níveis de HbA1c. (WOO *et al.*, 2010; AMAN *et al.*, 2009; YOUNK, TATE e DAVIS, 2009; WONG *et al.*, 2011; FAULKNER, MICHALISZYN e HEPWORTH, 2009)

Estes resultados estão de acordo com Lucini *et al.* (2012), cujo estudo não demonstrou mudanças perceptíveis nos indicadores metabólicos (Hb1Ac) dos pacientes adolescentes que realizaram atividade aeróbica moderada, pelo menos 1 h /dia, durante 15 meses aproximadamente. Al-agma *et al.* (2011), comparando três grupos de crianças onde o primeiro

realizou exercício físico 3 a 4 vezes por semana, o segundo 1 a 2 vezes por semana e o terceiro não realizou qualquer exercício físico de forma regular, este não encontrou diferença significativa dos níveis médios de HbA1c. Porém, os pacientes com DM1 que se exercitavam regularmente, com duração ≥ 30 minutos, desfrutavam de um melhor controle metabólico.

Tonoli *et al.* (2012) comparou vários estudos que avaliaram diferentes tipos de exercícios e concluiu que o exercício aeróbico tem um efeito agudo e crônico significativo sobre o controle glicêmico. O exercício aeróbico prolongado causa uma diminuição aguda dos níveis de glicose no sangue em indivíduos com DM1, podendo diminuir até mesmo passado um tempo da conclusão do exercício. Consoante Souto e De Miranda, (2011) em revisão sistemática com estudos publicados entre 1992 e 2009, concluíram haver influências positivas do exercício de longo prazo sobre controle glicêmico em pacientes com diabetes tipo 1. Assim, o exercício físico juntamente com a terapia dietética e de medicamentos são importantes para o controle da diabetes.

Robertson *et al.* (2009) em sua revisão encontrou a maioria dos estudos mostrando pouco impacto do exercício aeróbico sobre os níveis de HbA1c. A falta de evidência na melhoria HbA1c com o exercício, consoante o entendimento do autor, pode estar relacionada a uma tendência de redução excessiva das doses de insulina e consumo demasiado de carboidratos em um esforço para evitar a hipoglicemia.

Acredita-se que, após a realização de exercício aeróbico moderado, há uma diminuição nos valores de glicose no sangue, podendo aumentar o risco de desenvolvimento de um episódio de hipoglicemia, durante, e após se exercitar. (TONOLI *et al.*, 2012) No entanto, parece que este risco pode ser minimizado pela redução adequada de insulina e ingestão de carboidratos, antes, e durante o exercício. (TONOLI *et al.*, 2012; CHIMEN *et al.* 2012). Segundo Miculis *et al.*, (2010) a atividade aeróbica, de intensidade moderada intercalada com períodos de alta intensidade, é eficaz na diminuição da ocorrência de hipoglicemia em crianças e adolescentes com diabetes tipo 1.

Segundo Robertson *et al.* (2009) o aumento da sensibilidade à insulina, através do exercício regular na juventude, pode melhorar o controle metabólico. Além disso, há claras evidências de que o exercício aeróbico diminui a quantidade de insulina necessária para manter o

controle da glicemia em pessoas com DM1. (STEHNO-BITTEL, 2012; AOUADI *et al.*, 2011 *apud* STEHNO-BITTEL; CHIMEN *et al.*, 2012)

Em adolescentes, além de uma diminuição da necessidade de insulina, o exercício aeróbico melhora a sua saúde geral e mostra também uma tendência para a melhoria da saúde mental desses pacientes. (D'HOOGE *et al.*, 2011). Acredita-se que existe uma associação positiva entre atividade física e marcadores de saúde psicológica, com maior bem-estar, maior autoestima, menos sintomas, menos preocupação, uma maior percepção de saúde e melhor qualidade de vida geral em adolescentes com DM1. (AMAN, JAN *et al.*, 2009; YOUNK, TATE e DAVIS, 2009; VLACHIOTI *et al.*, 2010)

4 CONCLUSÃO

As evidências recentes sugerem que o exercício aeróbico, quando realizado nos níveis recomendados atualmente pelas principais associações de diabetes, é uma intervenção segura e com múltiplos benefícios para crianças e adolescentes com DM1.

O exercício aeróbico parece ser uma ferramenta favorável para melhorar o controle glicêmico agudo e crônico (melhores níveis de HbA1c), podendo colaborar com indivíduos que tenham controle glicêmico inadequado a diminuir seus níveis de HbA1c, além colaborar com a manutenção de bom controle glicêmico nos pacientes com DM1. Porém, algumas limitações foram encontradas na literatura sobre os efeitos do exercício sobre o controle glicêmico em DM1. Poucos dados sobre os regimes de glicemia e insulina, falta de padronização quanto a frequência semanal, duração dos treinos e período de treinamento apresentados podem ter colaborado para dados contraditórios.

Os estudos apontam também que a maioria dos adolescentes com DM1 levam estilos de vida sedentários e possuem baixo nível de aptidão física. Portanto, sugere-se o aumento da prática de exercícios aeróbicos com o intuito de melhorar a aptidão cardiovascular, porquanto maiores níveis de aptidão predizem melhor controle glicêmico, reduzem fatores de risco cardiovascular, melhoram o bem-estar, além de mitigar significativamente a necessidade de insulina na diabetes tipo 1 . Mais estudos são necessários para explicar os mecanismos comportamentais ou fisiológicos, pelos quais o diabetes leva à aptidão reduzida, sobretudo para examinar o efeito da intervenção do estilo de vida sobre a melhora da aptidão cardiovascular nesta população.

REFERÊNCIAS

- AL-AGHA, *et al.* Metabolic control in children and adolescents with insulin-dependent diabetes mellitus at King Abdul-Aziz University Hospital. **J Clin Res Pediatr En doocrinol** v. 3., n.4, p. 202-207, 2011.
- ÅMAN, J. *et al.* Associations between physical activity, sedentary behavior, and glycemic control in a large cohort of adolescents with type 1 diabetes: the Hvidoere Study Group on Childhood Diabetes. **Pediatric diabetes**, v. 10, n. 4, p. 234-239, 2009.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care**, v. 36, p.S67-S74, January 2013.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care in diabetes—2013 (Position Statement). **Diabetes Care**, v.36, Supl. 1, p.11–66, 2013.
- AMERICAN COLLEGE SPORT MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para o teste de esforço e sua prescrição**. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan (Grupo GEN), 2010.
- AOUADI, R. *et al.* Aerobic training programs and glycemic control in diabetic children in relation to exercise frequency. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 51, n. 3, p. 393, 2011 *apud* STEHNO-BITTEL, L. Organ-based response to exercise in type 1 diabetes. **ISRN endocrinology**, v. 2012, 2012.
- BRUGNARA, L. *et al.* Metabolomics Approach for Analyzing the Effects of Exercise in Subjects with Type 1 Diabetes Mellitus. **PloS one**, v. 7, n. 7, p. e40600, 2012.
- BURR, J.F.; SHEPHARD, R. J.; RIDDELL, M. C. Physical activity in type 1 diabetes mellitus Assessing risks for physical activity clearance and prescription. **Canadian Family Physician**, v. 58, n. 5, p. 533-535, 2012.
- CHIMEN, M. *et al.* What are the health benefits of physical activity in type 1 diabetes mellitus? A literature review. **Diabetologia**, p. 1-10, 2012.
- CUENCA-GARCÍA, M. *et al.* How does physical activity and fitness influence glycaemic control in young people with Type 1 diabetes?. **Diabetic Medicine**, v. 29, n. 10, p. e369-e376, 2012.
- D'HOOGE, R. *et al.* Influence of combined aerobic and resistance training on metabolic control, cardiovascular fitness and quality of life in adolescents with type 1 diabetes: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 25, n. 4, p. 349-359, 2011.

DONAGHUE, K. C. *et al.* Microvascular and macrovascular complications associated with diabetes in children and adolescents. **Pediatric diabetes**, v. 10, p. 195-203, 2009.

DUARTE, C. K. *et al.* Nível de atividade física e exercício físico em pacientes com diabetes mellitus; Physical activity level and exercise in patients with diabetes mellitus. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v. 58, n. 2, p. 215-221, 2012.

FAULKNER, M. S.; MICHALISZYN, S. F.; HEPWORTH, J. T. A personalized approach to exercise promotion in adolescents with type 1 diabetes. **Pediatric diabetes**, v. 11, n. 3, p. 166-174, 2009.

KRAUSE, M. P.; RIDDELL, M. C.; HAWKE, T. J. Effects of type 1 diabetes mellitus on skeletal muscle: clinical observations and physiological mechanisms. **Pediatric Diabetes**, v. 12, n. 4pt1, p. 345-364, 2011.)

LUCINI, D. *et al.* Exercise might improve cardiovascular autonomic regulation in adolescents with type 1 diabetes. **Acta Diabetologica**, p. 1-9, 2012.

LUKÁCS, A. *et al.* Reduced physical fitness in children and adolescents with type 1 diabetes. **Pediatric Diabetes**, 2012.

MAGGIO, A. B.R. *et al.* Reduced physical activity level and cardiorespiratory fitness in children with chronic diseases. **European journal of pediatrics**, v. 169, n. 10, p. 1187-1193, 2010.

MICHALISZYN, S. F. *et al.* Physical fitness, dietary intake, and metabolic control in adolescents with type 1 diabetes. **Pediatric diabetes**, v. 10, n. 6, p. 389-394, 2009.

MICHALISZYN, S. F.; FAULKNER, M. S.. Physical activity and sedentary behavior in adolescents with type 1 diabetes. **Research in nursing & health**, v. 33, n. 5, p. 441-449, 2010.

MICULIS, C. P. *et al.* Physical activity in children with type 1 diabetes. **Jornal de Pediatria**, v. 86, n. 4, p. 271-278, 2010.

PATTERSON, C. C. *et al.* Incidence trends for childhood type 1 diabetes in Europe during 1989–2003 and predicted new cases 2005–20: a multicentre prospective registration study. **The Lancet**, v. 373, n. 9680, p. 2027-2033, 2009.

PEPPA, A.; ASONITOU, K.; KOUTSOUKI, D.. Exercise training in students with diabetes: the role of the teacher at school. **SportLogia**, v. 7 (2), p. 177-184, 2011.

ROBERTSON, K. *et al.* Exercise in children and adolescents with diabetes. **Pediatric diabetes**, v. 10, p. 154-168, 2009.

SALEM, M. A., *et al.* Is exercise a therapeutic tool for improvement of cardiovascular risk factors in adolescents with type 1 diabetes mellitus? A randomised controlled trial. **Diabetology and Metabolic Syndrome** v. 2, n.1, p. 47, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diagnóstico e tratamento do diabetes tipo 1**. Posicionamento Oficial SBD nº 1 – 2012. São Paulo: Europa Press Comunicação Brasil, 1º de novembro de 2012. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/images/stories/pdf/diagnostico-e-tratamento-dm-posicionamento-da-sbd-2012.pdf>. Acesso em 08 de janeiro de 2013.

SCHWEIGER, B. *et al.* Physical activity in adolescent females with type 1 diabetes. **International journal of pediatrics**, v. 2010, 2010.

SEEGER, J. P. H. *et al.* Exercise training improves physical fitness and vascular function in children with type 1 diabetes. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, v. 13, n. 4, p. 382-384, 2011.

SOUTO, D. L.; DE MIRANDA, M. P. Physical exercises on glycemic control in type 1 diabetes mellitus. **Nutr Hosp**, v. 26, n. 3, p. 425-429, 2011.

STEHNO-BITTEL, L. Organ-based response to exercise in type 1 diabetes. **ISRN endocrinology**, v. 2012, 2012.

THE DIAMOND PROJECT GROUP. Incidence and trends of childhood type 1 diabetes worldwide 1990-1999. **Diabet Med.**, v.23, n.8, p.857-66, Aug. 2006.

TRIGONA, B. *et al.* Preclinical noninvasive markers of atherosclerosis in children and adolescents with type 1 diabetes are influenced by physical activity. **The Journal of pediatrics**, v. 157, n. 4, p. 533-539, 2010.

TONOLI, C. *et al.* Effects of different types of acute and chronic (training) exercise on glycaemic control in type 1 diabetes mellitus. **Sports Medicine**, v. 42, n. 12, p. 1059-1080, 2012.

VLACHIOTI, E. *et al.* Assessment of self-reported self-esteem in healthy and diabetic children and adolescents in Greece. **Journal of diabetes**, v. 2, n. 2, p. 104-111, 2010.

WILLIAMS, B. K. *et al.* Lower cardiorespiratory fitness in children with Type 1 diabetes. **Diabetic Medicine**, v. 28, n. 8, p. 1005-1007, 2011.

WONG, C. H. *et al.* Effects of a home-based aerobic exercise programme in children with type 1 diabetes mellitus. **Journal of clinical nursing**, v. 20, n. 5-6, p. 681-691, 2011.

WOO, J. *et al.* Antioxidant enzyme activities and DNA damage in children with type 1 diabetes mellitus after 12 weeks of exercise. **Acta Paediatrica**, v. 99, n. 8, p. 1263-1268, 2010)

YOUNK, L.; TATE, D.; DAVIS, S. N. Physical activity in adolescents with type 1 diabetes: is more better for glycemic control? **Pediatric diabetes**, v. 10, n. 4, p. 231-233, 2009.