

# Avaliação do nível de atividade física em adolescentes com diabetes mellitus tipo 1 e sua correlação com variáveis metabólicas

## *Evaluation of the physical activity level of teenagers with type one diabetes mellitus and its correlation with metabolic variables*

Ana Cristina Romano Marquez Souza<sup>1</sup>  
Daniela Cristina Silva<sup>2</sup>  
Túlio Gustavo do Prado Freitas<sup>3</sup>  
Maria de Fátima Borges<sup>4</sup>

Rev Bras Ativ Fis Saúde p. 109-120  
DOI  
<http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.19n1p109>

<sup>1</sup>Pós-Graduação em Ciências da Saúde (Mestrado), Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFMT), Uberaba, MG, Brasil.

<sup>2</sup>Pós-Graduação em Atenção à Saúde (Mestrado), Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFMT), Uberaba, MG, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFMT) e Universidade de Uberaba (UNIUBE), Uberaba, MG, Brasil.

<sup>4</sup>Departamento de Endocrinologia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFMT), Uberaba, MG, Brasil.

### RESUMO

Este estudo teve como objetivo identificar o nível de atividade física (NAF) praticado por adolescentes com diabetes mellitus tipo 1 (DM1), e verificar a relação do nível atividade física praticado com o controle glicêmico, lipídico e dosagem de insulina desses pacientes. Este é um estudo observacional transversal, sendo as variáveis em análise de natureza quantitativa. Foi utilizado um instrumento de consulta, denominado Questionário de Atividade Física para Adolescentes (QAFA) e realizado um levantamento dos resultados de exames através de consulta aos prontuários. Foram analisados 33 pacientes divididos em grupo 1 (NAF < 300 minutos/semana) com 11 sujeitos e grupo 2 (NAF ≥ 300 minutos/semana) 22 sujeitos. Todos os pacientes estavam em uso de insulina e não houve diferença na dose diária entre os grupos. Em relação aos parâmetros glicêmicos e lipídicos observamos os seguintes valores (resultados expressos em média e desvio padrão): CT= 167,1 – DP=45,1; TG=90,1 – DP=72,4; HDL=54,2 – DP=13,5; VLDL=16,1 – DP=8,06; LDL=90,2 – DP=28,2; GJ= 207,4 – DP=118,7; GPP=268,9 – DP=156,3 (mg/dL); HbA1c= 9,61% - DP=1,99. Analisados os pacientes como um todo, houve correlação inversa e significativa entre o NAF e as concentrações de VLDL e TG (P < 0,05). Nos pacientes com idade entre 12 e 14 anos observamos correlação inversa e significativa entre o NAF e as variáveis VLDL, TG e HbA1c (P < 0,05). Concluímos que os indivíduos mais ativos apresentam as variáveis metabólicas com padrões mais próximos ao preconizado. Este resultado fornece evidências de que a realização de um programa de exercício é importante nesta fase do desenvolvimento, podendo influenciar os adolescentes na gestão da doença, mas que é necessário uma intervenção mais rigorosa, sistematizada e orientada por um profissional da área da educação física como coadjuvante ao tratamento medicamentoso e nutricional.

### PALAVRAS-CHAVE

Doença endócrina; Exercício; Estudantes; Questionário de atividade física.

### ABSTRACT

*The objective of this study was to identify the physical activity level (PAL) practiced by teenagers with Type 1 Diabetes Mellitus, and observe relations between physical activity, glycemic control, lipidic concentrations and insulin daily dose. This is an observational, cross-sectional study and the variables are in quantitative analysis. We used a reference tool, called Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQA) and we conducted a survey of the results of examinations by medical records. We analyzed 33 patients divided into group 1 (PAL <300 minutes/week) with 11 subjects and group 2 (PAL ≥ 300 minutes /week) 22 subjects. All patients were using insulin and there was no difference in daily doses between groups. In relation to glycemic and lipidic parameters, it was observed the following values (results expressed as mean and standard deviation): CT= 167,1 – DP=45,1; TG=90,1 – DP=72,4; HDL=54,2 – DP=13,5; VLDL=16,1 – DP=8,06; LDL=90,2 – DP=28,2; GJ= 207,4 – DP=118,7; GPP=268,9 – DP=156,3 (mg/dL); HbA1c= 9,61% - DP=1,99. Analyzing patients as a whole, there was an inverse and significant correlation between the PAL and the concentrations of VLDL and TG (P < 0,05). We observed an inverse and significant correlation between the PAL and the variables of VLDL, TG and HbA1c (P < 0,05) in patients aged between 12 and 14 years. We conclude that the most active subject had lipidic variables closer to the recommended standards. This result provides evidences that the execution of an exercise program is important at this stage of development, and may influence adolescents in disease management, but it is necessary a more rigorous intervention and guided by a professional in the field of physical education as an adjunct to medication and nutrition.*

### KEYWORDS

Endocrine disease; Exercise; Students; Physical Activity Questionnaire.

## INTRODUÇÃO

Estudos revelam que uma epidemia de diabetes está em curso. Dois terços dos indivíduos com Diabetes Mellitus (DM) vivem em países em desenvolvimento, locais onde a epidemia tem maior intensidade com crescente proporção de pessoas afetadas em grupos etários mais jovens<sup>1</sup>. A Federação Internacional de Diabetes - 2007 constatou que de 1,8 bilhões de jovens menores de 14 anos, cerca de 440.000 têm Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1). Segundo esta mesma pesquisa, a incidência anual de DM1 na América do Sul é de 4/ 100.000 habitantes<sup>2</sup>. No Brasil, a análise geral das características clínicas e demográficas das variáveis relacionadas ao controle metabólico dos pacientes é escassa, dificultando uma visão global da doença no nosso meio<sup>3</sup>. Os dados atualizados do Instituto Brasileiro de estatística – CENSO 2010, trazem um número estimado de 12.054.827 diabéticos no Brasil, com expectativa de crescimento nos próximos anos<sup>1</sup>. Em Minas Gerais, existem 79 mil portadores de diabetes insulino-dependentes, dos quais 13 mil são portadores da DM1, que é o tipo mais comum na população juvenil<sup>4</sup>.

As taxas de mortalidade para indivíduos diabéticos continuam altas, resultando em vida encurtada em relação à população em geral. Para reduzir estas taxas, a atenção deve-se voltar à detecção precoce da doença, prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares e fatores de risco associados<sup>5</sup>. Pacientes com DM1 representam uma população de alto risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e mortalidade precoce<sup>6</sup>.

Estudos apontam que a associação de dieta, mudanças no estilo de vida e atividade física, melhoram a sensibilidade à insulina e o perfil metabólico com redução nos níveis de colesterol. Um princípio geral no tratamento dos indivíduos com DM1 é que este deve ser realizado por uma equipe de saúde multidisciplinar, procurando juntos individualizar a terapêutica e conseguir os objetivos almejados. Com base neste preceito, é desenvolvido um plano de dieta, um plano de atividade física e exercício, o esquema de insulina, o treinamento para automonitoração da glicemia e o suporte para os familiares<sup>1,7</sup>.

Crianças com DM1 mostram disfunção endotelial e espessamento da parede da artéria em comparação com seus pares saudáveis da mesma idade. Em estudo realizado por Seeger et al., foi examinado o efeito do treinamento físico de 18 semanas na aptidão física, na estrutura e função vascular em crianças com DM1. Foi demonstrado que o treinamento físico em crianças com DM1 inverte efetivamente a disfunção endotelial e melhora o condicionamento físico. Estes dados enfatizam a importância do papel da atividade física no tratamento do DM1<sup>8</sup>.

A prevenção das complicações a longo prazo é meta na gestão de pacientes com diabetes. A importância da atividade física regular para crianças e adolescentes com DM1 tem sido destacada nos últimos anos. Apesar dos efeitos benéficos do exercício físico, o nível de atividade física realizado por pacientes diabéticos continua uma questão de preocupação. As informações sobre atividade física e hábitos desportivos dos pacientes jovens portadores de DM1 são limitadas. No entanto, foi demonstrado que o exercício reduz os fatores de risco para aterosclerose, melhora a pressão arterial, o perfil lipídico e adiposidade corporal de crianças<sup>9,10</sup>.

O início do comprometimento cardiovascular acontece ainda na juventude

do DM1, fazendo com que seja necessário uma intervenção o mais precoce possível, ou seja, o paciente com DM1 precisa de um trabalho preventivo, já que não podemos controlar diretamente a sua ingestão alimentar e nem sua dosagem de insulina.

As hipóteses deste estudo foram que o nível de atividade física dos pacientes assistidos no Ambulatório de DM1 da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), apresentam-se dentro dos padrões recomendados como coadjuvante no tratamento, e as variáveis lipídicas e glicêmicas dos pacientes mais ativos encontram-se em níveis mais adequados em relação aos pacientes menos ativos.

Neste sentido, tomando por referência o contexto descrito acima, delineamos os seguintes objetivos para esta investigação: a) identificar o nível de atividade física praticado pelos adolescentes portadores de DM1 atendidos no ambulatório da Disciplina de Endocrinologia da UFTM; b) verificar a relação do nível de atividade física com o controle glicêmico e lipídico desses pacientes; c) analisar dosagem diária de insulina utilizada e sua relação com o nível de atividade física.

## MÉTODOS

### Delineamento do estudo e pacientes

A presente investigação é uma construção hipotético-dedutiva de conhecimento, observacional transversal. As variáveis em análise são de natureza quantitativa.

A amostra foi escolhida de forma que garantisse ao estudo dados mais fidedignos e sem muitas interferências, já que no ambulatório onde foi realizada a pesquisa os pacientes são atendidos pela mesma equipe de profissionais, com atendimento endocrinológico e nutricional, e também realizam exames no mesmo laboratório.

Os indivíduos que compõem a amostra foram divididos em dois grupos independentes, divididos pelo critério de nível de atividade física. A seleção dos pacientes foi realizada no ambulatório de Diabetes tipo 1, da Disciplina de Endocrinologia da UFTM. Foram convidados a participar do estudo, os adolescentes diagnosticados com DM1. Em arquivo do referido ambulatório, estão em acompanhamento 44 adolescentes, destes apenas 33 aceitaram participar do estudo. Foram excluídos do projeto indivíduos com idade inferior a 12 anos, e superior a 18 anos, e aqueles que não compareceram ao ambulatório quando chamados, sendo estes, ausentes de suas consultas por mais de 6 meses. Os adolescentes portadores de DM1 impossibilitados de praticar atividade física devido a complicações (doenças renais, complicações cardiovasculares, alterações ortopédicas, retinopatia, entre outras) também deveriam ser excluídos, embora não tenhamos encontrado nenhum desses critérios entre os pacientes.

### Procedimentos de coleta de dados

Os dados foram coletados no período de Maio e Junho de 2013. Os pacientes e seus responsáveis foram abordados pela pesquisadora durante as consultas, no ambulatório de DM1 da Disciplina de Endocrinologia da UFTM que explicou os objetivos do estudo e questionou sobre o interesse em participar do

mesmo. O aceite para a participação foi documentado por meio de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O preenchimento do questionário foi realizado pelos pacientes sob a orientação da pesquisadora e sem a interferência dos acompanhantes. Os dados das variáveis lipídicas, variáveis glicêmicas e dosagem de insulina utilizados foram coletados dos prontuários de cada paciente, em data próxima da aplicação do questionário.

## Instrumentos

Foi utilizado um instrumento de consulta, validado para adolescentes brasileiros, denominado: Questionário de Atividade Física para Adolescentes – QAFA, que é uma adaptação do *Self-Administered Physical Activity Checklist*. O questionário apresentou níveis elevados de reprodutibilidade ( $Kappa = 0,52$ ) e moderados níveis de validade ( $\rho = 0,62$ ,  $p < 0,001$ ). O questionário é composto por uma lista de 24 atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa ( $\geq 3$  METs), com possibilidade de o adolescente acrescentar mais duas atividades. No preenchimento do questionário informaram a frequência (dias/semana) e a duração (horas/minuto/dia) das atividades físicas praticadas na semana anterior à pesquisa. Para a determinação do nível de atividade física considerou-se o somatório do produto do tempo dispendido em cada uma das atividades físicas conforme as frequências de prática. O cálculo do nível de atividade física (NAF) é realizado utilizando a fórmula:  $\text{min/sem/AFMV} = \sum [F_i \times D_j]$ , onde: AFVM (atividades físicas moderadas a vigorosas);  $\Sigma$  (somatório do produto da frequência (dias/sem) pela duração (min/dia) da atividade física);  $F_i$  (frequência da  $i$ -ésima atividade física) e  $D_j$  (duração (min/dia) da  $j$ -ésima atividade física). Foram considerados suficientemente ativos os adolescentes com prática de atividade física igual ou superior a 300 minutos/semana e os demais, insuficientemente ativos<sup>11</sup>.

Após a aplicação do questionário foi realizado um levantamento dos resultados de exames através de consulta aos prontuários de cada paciente. Os seguintes dados foram obtidos de data mais próxima à aplicação do questionário para correlação com o nível de atividade física:

Dados referentes ao controle glicêmico: glicemia de jejum (GJ) e pós-prandial (GPP) e hemoglobina glicada (HbA1c) em mg/dL.

Dados referentes ao controle lipídico: dosagens de colesterol total (CT), lipoproteína de alta densidade (HDL), lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL), lipoproteína de baixa densidade (LDL) e triglicérides (TG), em mg/dL.

Exames bioquímicos gerais como: uréia (mg/dL), creatinina (mg/dL), eletrólitos, hemograma e microalbuminúria, que foram observados com o objetivo de afastar complicações que pudessem impedir o paciente da realização de atividade física.

Dados referentes à dosagem de insulina utilizada por cada paciente em U/Kg.

Todos os exames bioquímicos foram realizados no mesmo laboratório (UFTM), seguindo os seguintes parâmetros<sup>12, 13</sup>:

- GJ e GPP: dosadas empregando-se o método enzimático com hexoquinase.
- HbA1c: pelo método de cromatografia.
- CT e frações: dosados pelo método colorimétrico enzimático.
- TG: dosado pelo método colorimétrico enzimático.
- Creatinina: pelo método cinético de Jaffé.

- Uréia: método cinético com urease e glutamato desidrogenase.
- Microalbuminúria: método de imunoturbidimetria.

### Análise dos dados

A fim de padronizar as análises, os grupos foram denominados de grupo 1 (NAF < 300 min/sem) e grupo 2 (NAF ≥ 300 min/sem).

O cálculo do poder da amostra para este estudo foi realizado com auxílio da ferramenta Action, versão 2.6.216.366, um suplemento do MS-Excel, disponível no site: [www.portalaction.com.br](http://www.portalaction.com.br). Para testes de comparação de médias de dois grupos distintos, com o primeiro grupo representado por uma amostra de 11 elementos e o segundo de 22 elementos, considerando uma significância de 5%, o poder do teste nestas condições é de 75% para detecção de diferença de 1 desvio padrão.

Para o tratamento estatístico os dados foram inseridos em uma planilha do software Microsoft Excel® e depois analisados com o auxílio do software IBM® SPSS® Statistics, versão 13.

As variáveis quantitativas foram testadas para verificar a distribuição normal, através do teste de Shapiro-Wilk.

Em casos de distribuição normal e variâncias semelhantes, foi utilizado o teste paramétrico “t” de Student na comparação entre dois grupos. Neste tipo de distribuição, os resultados foram expressos em média (X) e desvio padrão (DP).

Quando a distribuição não foi normal, ou quando foi normal, mas com variâncias não semelhantes, foi utilizado teste não paramétrico Mann-Whitney (U) na comparação entre dois grupos. Neste tipo de distribuição os resultados foram expressos em mediana e valores mínimos e máximos.

A correlação entre duas variáveis com distribuição normal foi analisada pelo teste de Pearson, e as variáveis com distribuição não normal foi analisada pelo teste de Spearman (rho).

Foram consideradas estatisticamente significativas as diferenças em que a probabilidade (p) foi menor que 5% (p<0,05).

### Aspectos éticos

O projeto de pesquisa, registrado sob o nº 2588 foi aprovado em 26/04/2013 pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (CEP) da UFTM tendo atendido aos preceitos éticos de direitos humanos dos participantes da pesquisa. A investigação somente teve início após a aprovação do projeto pelo CEP da UFTM. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, garantindo o anonimato dos participantes, previamente avaliado pelo CEP da UFTM, foi assinado pelos pais dos adolescentes e pelos adolescentes.

## RESULTADOS

Foram analisados 33 pacientes sendo 19 do sexo feminino e 14 do sexo masculino. A idade apresentada foi entre 12 e 18 anos (média = 14,6).

Para efeito de análise estatística e segundo os valores encontrados para o NAF, os pacientes foram divididos em grupos 1 e 2. O grupo 1 (NAF < 300min/sem) foi constituído por 11 sujeitos com média de idade de 14,9 (anos, meses) e mediana do NAF de 30 min/sem (mínimo = 0; máximo = 280) e o grupo 2 (NAF ≥ 300 min/sem) foi constituído por 22 sujeitos com média de idade de 14;5 e mediana do NAF de 575 min/sem (mínimo = 300; máximo = 2190).

A maioria dos pacientes analisados (97%) não atingiram todos os parâmetros de controle glicêmico preconizados pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD)<sup>1</sup> - 2013; e em relação à HbA1c, 5 pacientes (15%) apresentaram valor  $\leq 7,5\%$ . A glicemia de jejum do grupo 1 variou de 72,60 a 321,40 mg/dL (média = 207,40), DP = 97,48; a glicemia pós-prandial variou de 86,40 a 510,20 mg/dL (média = 240,46), DP = 123,83; e a HbA1c variou de 7,86 a 14,06 % (média = 10,37), DP = 1,84. No grupo 2 a GJ variou de 54,50 a 552,70 mg/dL (média = 231,11), DP = 129,42; a glicemia pós-prandial variou de 38,90 a 776,80 mg/dL (média = 283,12), DP = 171,23; enquanto a HbA1c variou de 6,89 a 13,70% (média = 9,23), DP = 1,99. A comparação entre os dois grupos em relação a estes parâmetros não demonstrou diferença estatística (Tabela 1).

**TABELA 1** – Comparação entre os dados bioquímicos, dose de insulina utilizada e NAF nos 2 grupos.

Dados	Grupo 1 (N=11)		Grupo 2 (N=22)		P
	Média (Mínimo, Máximo)	Mediana	Média (Mínimo, Máximo)	Mediana	
GJ (mg/dL)	207,4 (72,6 – 394)	210,5	231,1 (54,5 – 552,7)	201,1	0,597
GPP (mg/dL)	240,4 (86,4 – 510,2)	205,3	283,1 (38,9 – 776,8)	267,5	0,445
HbA1c (%)	10,3 (7,8 – 14,06)	10,2	9,2 (6,89 – 13,7)	8,82	0,123
CT (mg/dL)	160,8 (102,5 – 198,9)	165,4	167,6 (108,6 – 340,3)	155,6	0,593
HDL (mg/dL)	48,7 (28 – 79)	48	57,04 (35 – 88)	65	0,100
VLDL (mg/dL)	21,2 (7,4 – 41,4)	18,2	13,6 (6,8 – 31)	12,3	0,008
LDL (mg/dL)	91,6 (33,1 – 124,2)	93	89,5 (49,5 – 177)	82,25	0,843
TG (mg/dL)	103,8 (36,9 – 207)	79	83,2 (34 – 425)	60	0,029
Insulina (U/Kg)	0,77 (0,15 – 1,54)	0,85	0,87 (0,14 – 1,35)	0,87	0,411
NAF (min/sem)	85,4 (0 – 280)	30	779,5 (300 – 2190)	575	< 0,001

Nota: GJ (glicemia em jejum), GPP (glicemia pós-prandial), HbA1c (hemoglobina glicada A1c), CT (colesterol total), HDL (lipoproteína de alta densidade), VLDL (lipoproteína de muito baixa densidade), LDL (lipoproteína de baixa densidade e NAF (nível de atividade física), Grupo 1 (NAF < 300min/sem) e Grupo 2 (NAF  $\geq$  300 min/sem).

Ao analisarmos os dados bioquímicos dos pacientes com DM1, comparando-os com os parâmetros da SBD<sup>1</sup> e Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC)<sup>14</sup>, verificamos os seguintes resultados: em relação à variável CT, 12 pacientes (36,36%) mostraram parâmetros considerados desejáveis, 11 (33,33%) níveis limítrofes e 10 (30,30%) níveis aumentados. Quando observamos a variável LDL, 22 pacientes (66,66%) estavam com níveis desejáveis, 9 (27,27%) limítrofes, e 2 (6,06%) aumentados. Na variável HDL, 25 indivíduos (75,75%) com níveis desejáveis e 8 (24,24%) diminuídos. O TG apresentou-se desejável em 26 (78,78%) dos pacientes e aumentado em 7 (21,21%) indivíduos. Nas variáveis glicêmicas, a GJ mostrou-se desejável em 4 (12,12%) pacientes, hipoglicêmica em 4 (12,12%) e aumentada em 25 (75,75%). A GPP estava dentro dos parâmetros desejáveis em 4 (12,12%) pacientes, hipoglicêmica em 3 (9,09%) e aumentada em 26 (78,78%). Em relação à HbA1c, 5 (15,15%) pacientes mostraram níveis desejáveis e 28 (84,84%) aumentados.

Grande parte dos pacientes apresentaram concentrações de colesterol total e frações, e valores de triglicérides adequados. Após a análise estatística dessas variáveis entre os dois grupos separados pelo NAF, constatamos diferença estatística significativa nas concentrações de VLDL e TG ( $P < 0,05$ ). Na tabela

1 foram demonstrados estes dados.

Foram feitas correlações entre o NAF e as variáveis bioquímicas representativas de controle glicêmico e lipídico, e entre o NAF e dosagem de insulina utilizada. Analisados os pacientes como um todo, houve correlação inversa e significativa entre o NAF e as concentrações de VLDL e TG. Após a análise de todos os pacientes dos grupos 1 e 2, separamos os indivíduos com idade de 12 a 14 anos dos de 15 a 18 anos, para observarmos se o fator idade poderia influenciar nos resultados. Os pacientes com idade de 12 a 14 anos também apresentaram correlação inversa e significativa entre o NAF e as concentrações de VLDL, TG e HbA1c. Todas as correlações estão representadas na tabela 2.

**TABELA 2** – Correlações entre o NAF e as variáveis bioquímicas em pacientes com DM1.

Parâmetros analisados	Grupo 1 (N=11) e Grupo 2 (N=22)		Grupo 12-14 anos (N=19)		Grupo 15-18 anos (N=14)	
	r	P	r	P	r	P
GJ (mg/dL)	0,151	0,400	0,137	0,576	- 0,020	0,946
GPP (mg/dL)	- 0,082	0,649	- 0,116	0,637	0,043	0,884
HbA1c (%)	- 0,340	0,053	- 0,469	0,043	- 0,206	0,480
CT (mg/dL)	- 0,260	0,144	- 0,167	0,495	- 0,253	0,383
HDL (mg/dL)	0,050	0,783	0,143	0,558	- 0,140	0,633
VLDL (mg/dL)	- 0,531	0,001	- 0,627	0,004	- 0,392	0,166
LDL (mg/dL)	- 0,239	0,181	- 0,100	0,684	- 0,435	0,120
TG (mg/dL)	- 0,429	0,013	- 0,616	0,005	- 0,191	0,513
Insulina (U/Kg)	0,180	0,316	0,107	0,662	0,253	0,383

Nota: GJ (glicemia em jejum), GPP (glicemia pós-prandial), HbA1c (hemoglobina glicada A1c), CT (colesterol total), HDL (lipoproteína de alta densidade), VLDL (lipoproteína de muito baixa densidade), LDL (lipoproteína de baixa densidade e NAF (nível de atividade física), Grupo 1 (NAF < 300min/sem) e Grupo 2 (NAF ≥ 300 min/sem).

Todos os pacientes estavam em uso de insulina. No grupo 1, sete pacientes (63, 63%) utilizavam insulina NPH e 4 (36,36%) insulina glargina. A dose média foi de 0,77/kg (mínimo = 0,15; máximo = 1,54). No grupo 2, 14 pacientes (63,63%) utilizavam NPH e 8 (36,36%) insulina glargina. A dose média foi de 0,87/kg (mínimo = 0,14; máximo = 1,35). Não houve diferença entre os grupos ( $p > 0,05$ ). Ambos os grupos utilizavam insulina regular ou lispro para controle de glicemia pós-prandiais, mas devido as variações diárias, não foram consideradas para análise deste estudo.

Entre as atividades praticadas pelos pacientes estudados, verificamos que 16 indivíduos (48,48 %) andam de bicicleta, 11 (33,33%) jogam futsal, 10 (30,30 %) caminham como meio de transporte, 8 (24,24 %) jogam futebol de campo, 7 (21,21 %) praticam voleibol, 6 (18,18 %) fazem natação, 6 (18,18 %) caminham como forma de exercício, 6 (18,18 %) jogam queimado, 5 (15,15%) passeiam com o cachorro, 4 (12,12 %) jogam handebol, 3 (9,09 %) jogam basquete, 3 (9,09 %) fazem dança, 3 (9,09 %) praticam corrida, 2 (6,06 %) fazem exercícios abdominais, 1 (3,03 %) anda de patins, 1 (3,03 %) faz lutas marciais, 1 (3,03 %) joga vôlei de areia, 1 (3,03 %) faz ginástica de academia, e 5 (15,15%) fazem outras atividades (figura 1).

## ATIVIDADES PRATICADAS

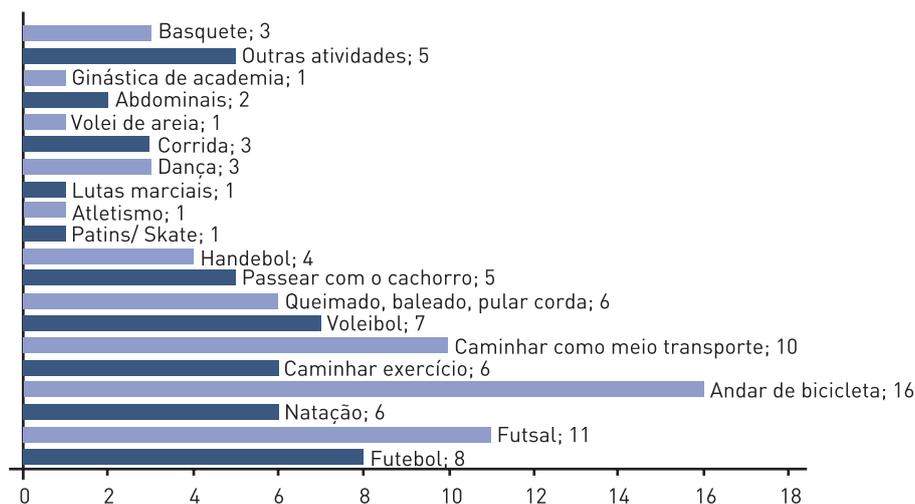


FIGURA 1 – Relação das atividades praticadas pelos pacientes com DM1.

## DISCUSSÃO

O nível de atividade física dos pacientes com DM1 tem sido um tema muito discutido entre diferentes autores. Estudos demonstram que embora sejam orientados, os pacientes não apresentam um nível de atividade adequado, principalmente quando comparados aos seus pares não diabéticos. No Ambulatório de DM1 da UFTM, os pacientes assistidos são orientados em relação aos aspectos gerais da doença, à insulinização, à dieta, monitoração glicêmica e em relação à prática de exercício físico. Nosso estudo avaliou o nível de atividade física dos pacientes, demonstrando uma média de atividade física de 85,45 min/sem no grupo 1 e de 779,55 min/sem no grupo 2. Observamos um grupo menos ativo (grupo 1) com parâmetros aquém das recomendações da ADA, que seria de 60 minutos ou mais de atividade física de intensidade moderada a vigorosa diariamente, perfazendo um total de 420 minutos por semana.

A Academia Americana de Pediatria (AAP) tem recomendações semelhantes e encoraja crianças e adolescentes a serem fisicamente ativas por pelo menos 60 minutos por dia, mesmo que não seja de forma contínua, podendo ser acumulada por meio de incrementos menores<sup>15-17</sup>.

Em estudo realizado com o objetivo de comparar o nível de atividade física e cuidados relacionados ao exercício em pacientes com DM1, foi observado uma baixa adesão dos pacientes ao exercício físico. Foram avaliados 225 pacientes com DM, sendo 107 pacientes com DM1 (47,6%) e 118 com DM2 (52,4%). Para avaliação do nível de atividade física foi utilizado um Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), que considera frequência e duração de caminhadas, e a realização de atividades moderadas e vigorosas em uma semana típica. Do total de pacientes com DM, apenas 85 (37,1%) relataram praticar exercício físico regularmente<sup>18</sup>.

Outra investigação, também demonstrou um nível de atividade física baixo entre os pacientes. Um total de 203 mulheres adolescentes com DM1 entre as idades de 11 e 19 anos de idade foram avaliadas através de um questionário sobre atividade física, com o número de dias em que os indivíduos acumula-

vam 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa nos últimos 7 dias. Os resultados demonstraram que apenas 5% dos pacientes atendiam as recomendações internacionais de 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa por dia. Esta investigação demonstra resultado semelhante ao anterior, confirmando a baixa participação dos pacientes em exercício físico regular e sistematizado<sup>17</sup>.

Não só a adesão ao exercício, mas também os efeitos do exercício no DM1 causam preocupações e controvérsia entre os autores. Os efeitos benéficos do exercício em pacientes com DM1, não estão completamente comprovados, uma vez que pode induzir perturbações metabólicas agudas. Na verdade, os distúrbios metabólicos associados ao exercício contínuo podem levar ao agravamento do controle da doença, exigindo cuidado em ajustar a ingestão de carboidratos e dosagem de insulina<sup>19</sup>.

Por causa de uma incapacidade de regulação da glicose sanguínea, pacientes com DM1 estão em maior risco de reações adversas ao exercício quando comparados a indivíduos saudáveis. Entretanto, os riscos do exercício podem ser em grande parte controlados com a preparação pré-exercício e prescrição de exercício apropriado<sup>20</sup>.

Em relação ao controle glicêmico, poucos estudos demonstraram resultados convincentes. Isto é preocupante, pois segundo a SBD os efeitos da atividade física sobre a HbA1c ainda é controverso, e muitos autores apoiam esta opinião. Nossa investigação não demonstrou resultados muito diferentes da literatura pesquisada. Grande parte dos pacientes analisados em nosso estudo não atingiram os parâmetros de controle glicêmico preconizados pela SBD. Observamos variáveis glicêmicas acima do desejável tanto para o grupo de adolescentes mais ativos, quanto para o grupo menos ativo. A HbA1c de ambos os grupos apresentou-se acima do sugerido pela SBD e ADA. Na correlação entre o NAF e as variáveis glicêmicas, observamos resultado significativo da HbA1c nos indivíduos mais jovens<sup>1,21</sup>.

Resultados positivos em relação aos parâmetros glicêmicos foram encontrados em avaliação do impacto de seis meses de um programa de exercício. Foram avaliados os valores de lipídios plasmáticos, pressão sanguínea, frequência de hipoglicemia, medidas antropométricas e dose de insulina em uma amostra de adolescentes com DM1. Observou-se que o exercício melhorou o controle glicêmico, a dislipidemia e a necessidade de insulina reduziu significativamente<sup>22</sup>.

Em intervenção realizada por 2 anos de atividade com personal trainer, sendo 39 jovens no grupo controle e 40 no grupo de intervenção, demonstrou-se uma manutenção dos valores da HbA1c no grupo de intervenção e uma elevação deste parâmetro para o grupo controle. Poucas intervenções comportamentais têm relatado dois anos de acompanhamento de resultados<sup>23</sup>.

Um dos motivos para a prática do exercício físico causar preocupações aos pais e pacientes é a hipoglicemia. Os exercícios extenuantes podem desencadear hipoglicemia nos pacientes desinformados e, por este motivo, os diabéticos devem ser orientados a reduzir a dose de insulina ou ingerir suplementos de carboidratos, antes das atividades físicas com grande desgaste energético<sup>24</sup>.

É consenso para vários autores que o exercício físico regular melhora o controle glicêmico, reduz o risco cardiovascular, contribui para manutenção ou perda de peso e melhora o bem estar do paciente. A atividade física no

caso do DM1 deve fazer parte da terapia, mas seguindo as recomendações e tomando os devidos cuidados antes de ser aplicada<sup>25,26</sup>. Cada paciente deve ter seu treinamento personalizado, sempre verificando o tipo e a intensidade do exercício programados, considerando a prevenção de lesões em pacientes com coronariopatia, hipertensão descontrolada, vasculopatia periférica, neuropatia periférica ou autonômica, artropatia e retinopatia<sup>3,16,27,28</sup>.

A média dos valores de insulina utilizado pelos pacientes avaliados em nosso estudo demonstrou que não houve diferença significativa entre o grupo mais ativo comparado ao menos ativo. Isto pode ser explicado por estudos que relatam que em pessoas com DM1, o controle da homeostase da glicose durante o exercício é extremamente difícil, pois os níveis de insulina não podem mudar rapidamente em resposta ao exercício, e não se pode ter deficiências ou exageros hormonais<sup>28</sup>. A intensidade e a duração do exercício, o grau de atividade do indivíduo, a presença de complicações do diabetes, o tempo de doença e o quadro clínico são algumas variáveis que devem ser analisadas antes de se iniciar um programa de exercício. Um esquema de ajuste na dose de insulina e/ou reposição de carboidrato devem ser estratégias utilizadas para se evitar a hipoglicemia relacionada ao exercício<sup>29,30</sup>. Os poucos estudos controlados para DM1 até à data têm sido pequenos, de curta duração e não apresentam controle para fatores como dieta ou ajuste de dose de insulina<sup>31</sup>.

De todas as variáveis investigadas em nosso estudo, onde constatamos melhores resultados foi nos parâmetros lipídicos. Observou-se que a maioria dos pacientes estudados apresentaram concentrações de colesterol total e frações, e valores de triglicérides adequados, com diferença estatística significativa nas concentrações de VLDL e TG. Encontramos melhores resultados quando separamos os indivíduos mais jovens (12 a 14 anos) dos mais velhos (15 a 18 anos). Nos pacientes jovens mais ativos, observamos dados significativos nas variáveis VLDL e TG demonstrando que este grupo apresenta todas as variáveis lipídicas mais próximas do desejável que seus pares mais velhos.

É importante destacar como limitações deste estudo o fato de que embora todos os pacientes sejam orientados por uma equipe multidisciplinar (nutricionista, endocrinologista, enfermeira, profissional da educação física) não podemos controlar diretamente a ingestão alimentar dos pacientes e nem a dosagem de insulina utilizada por eles, já que esta é de uso individualizado e pode mudar diariamente. Estes fatores podem ter influenciado negativamente os achados observados, impedindo melhores resultados bioquímicos, pois estão diretamente relacionados às variáveis glicêmicas e lipídicas.

Considerando os estudos investigados, percebe-se que ainda existe uma lacuna em relação à prática de atividade física pelos pacientes com DM1. Embora alguns estudos não tenham demonstrado resultados muito expressivos, a resposta ao exercício sempre foi positiva, quando comparada à ausência da atividade física. Os dados pesquisados fornecem evidências de que o efeito de uma intervenção comportamental nesse momento importante do desenvolvimento pode influenciar os adolescentes na gestão da doença. A partir deste preceito, sugerimos um acompanhamento mais criterioso e sistematizado, estimulando a participação dos pacientes com DM1 em programas de exercício físico regular, estruturado, com orientações individualizadas pelo profissional da área de Educação Física, complementando desta forma o tratamento de insulinização e controle dietético.

## Contribuição dos autores

Os autores ACRMS e DCS são alunas do mestrado e trabalham diretamente com os pacientes que participaram do estudo. DCS auxiliou na coleta dos dados e ACRMS atuou na coleta de dados, na redação do trabalho e busca de artigos. A MFB é Coordenadora da Disciplina de Endocrinologia do Ambulatório Maria da Glória da UFTM e professora da Pós-graduação, orientadora deste trabalho. O TGPF colaborou realizando a análise estatística do trabalho, coleta de dados e busca de artigos.

## Referências

1. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2012-2013. São Paulo: Guanabara Koogan; 2013.
2. Daneman D. State of the world's children with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2008; 10(2): 120-6.
3. Silva Júnior GR, Fuks AG, Cunha EF, Clemente ELS. Inter-relação de Variáveis Demográficas, Terapêutica Insulínica e Controle Glicêmico em Pacientes com Diabetes Mellitus do Tipo 1 Atendidos em Um Hospital Universitário. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 1999; 43(2): 114-20.
4. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. Saúde realiza censo pioneiro de diabetes no Estado. Belo Horizonte: SES; 2010. [citado 2010 set 22]. Disponível em url: <http://www.saude.mg.gov.br/>
5. Dawson SI, Willis J, Florkowski CM, Scott RS. Cause-specific mortality in insulin-treated diabetic patients: A 20-year follow-up. *Diabetes Res Clin Pract*. 2008; 80(1): 16-23.
6. Matheus ASM, Cobas RA, Gomes MB. Dislipidemias no Diabetes Mellito Tipo 1: Abordagem Atual. *Arq Bras de Endocrinol Metab*. 2008; 52(2): 234-39.
7. Saad MJA. Classificação do Diabetes Mellito e Critérios Diagnósticos. In: Saad MJA, Maciel RMB, Mendonça BB. *Endocrinologia*. São Paulo: Atheneu; 2007. p. 699-703.
8. Seeger JPH, Thijssen DHJ, Noordam K, Cranen MEC, Hopman, MTE, Nijhuis-van der Sanden MWG. Exercise training improves physical fitness and vascular function in children with type 1 diabetes. *Diabetes, Obesity and Metabolism*; 2011; 13 (4): 382-384.
9. Trigona B, Aqqoun Y, Maqqio A, Martin XE, Marchand LM, Beqhatti M et al. Preclinical Noninvasive Markers of Atherosclerosis in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes are Influenced by Physical Activity. *J Pediatr*. 2010; 157(4): 533-9.
10. Valerio G, Spaquolo MI, Lombardi F, Spadaro R, Siano M, Franzese A. Physical activity and sports participation in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2007; 17(5): 376-82.
11. Farias Júnior JC, Lopes AS, Mota J, Santos MP, Ribeiro JC, Hallal PC. Validade e reprodutibilidade de um questionário para medida de atividade física em adolescentes. *Rev Brasil Epidemiol*; 2012; 15(1): 198-210.
12. Estridge BH, Reynolds AP. *Técnicas Básicas de laboratório clínico*. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2011. p. 557-67.
13. Moura RA et al. *Técnicas de Laboratório*. São Paulo: Atheneu; 2008. p. 35-96.
14. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretriz Brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. Rio de Janeiro: SBC; 2013.
15. Lobelo F, Liese AD, Liu J, Mayer-Davis EJ, D'Agostino Júnior RB, Pate RR. et al. Physical activity and electronic media use in the Search for diabetes in youth case-control study. *Pediatrics*; 2010; 125(6): 1364-71.
16. Michaliszyn SF, Faulkner MS. Physical Activity and Sedentary Behavior in Adolescents with Type 1 Diabetes. *Res Nurs Health*; 2010; 33(5): 441-9.
17. Schweiger B, Klingensmith G, Snell-Bergeon JK. Physical Activity in Adolescent Females with Type 1 Diabetes. *Int J Pediatr*; 2010; 2010: 1-6.
18. Duarte CK, Almeida JC, Merker AJS, Brauer FO, Rodrigues TC. Nível de atividade física e exercício físico em pacientes com diabetes mellitus. *Rev Assoc Med Bras*; 2012; 58(2): 215-21.

19. Brugnara L, Vinaixa M, Murillo S, Samino S, Rodriguez MA, Beltran A. et al. Metabolomics Approach for Analyzing the Effects of Exercise in Subjects with Type 1 Diabetes Mellitus. *PLoS One*; 2012; 7(7): 1-8.
20. Burr J, Shephard RJ, Riddell MC. Physical activity in type 1 diabetes mellitus. *Can Fam Physician*; 2012; 58(5): 533-5.
21. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*; 2011; 34(suppl 1): S62-S69.
22. Salem M, Aboelasar MA, Elbarbary NS, Elhilaly RA, Refaat YM. Is exercise a therapeutic tool for improvement of cardiovascular risk factors in adolescents with type 1 diabetes mellitus?: A randomised controlled trial. *Diabetol Metab Syndr*; 2010; 2(1): 47-57.
23. Nansel TR, Iannotti RJ, Simons-Morton BG, Plotnick LP, Clark LM, Zeitoff L. Long-Term Maintenance of Treatment Outcomes: Diabetes Personal Trainer Intervention for Youth with Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*; 2009; 32(5): 807-9.
24. Masharani U, German MS. Hormônios pancreáticos e diabetes melito. In: Greenspan FS, Gardner DG. *Endocrinologia Básica e Clínica*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Mcgraw-hill; 2006. p. 541-613.
25. Angelis KD, Pureza DY, Flores LJE, Rodrigues B, Melo KFS, Shaan BD. et al. Efeitos Fisiológicos do Treinamento Físico em Pacientes Portadores de Diabetes Tipo 1. *Arq Bras Endocrinol Metab*; 2006; 50(6): 1005-13.
26. Dib AS, Chacra AR. Diabetes Melito Tipo 1. In: Saad MJA, Maciel RMB, Mendonça BB. *Endocrinologia*. São Paulo: Atheneu; 2007. p. 705-37.
27. Kourtoglou GI. Insulin therapy and exercise. *Diabetes Res Clin Pract*; 2011; 93 (Suppl 1): S73-S77.
28. Rocha AM, Ramos AJS. Definição, Diagnóstico, Classificação e Epidemiologia do Diabetes Mellitus. In: Bandeira F, Graf H, Griz L, Faria M, Lazaretti-Castro M. *Endocrinologia e Diabetes*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Medbook; 2009. p. 703-15.
29. Riddell M, Perkins BA. Exercise and Glucose Metabolism in Persons with Diabetes Mellitus: Perspectives on the Role for Continuous Glucose Monitoring. *J Diabetes Sci Technol*; 2009; 3(4): 914-23.
30. Ramalho ACR, Soares S. The Role of Exercise in the treatment of type 1 Diabetes. *Arq Bras Endocrinol Metab*; 2008; 52(2): 260-7.
31. Chimen M, Kennedy A, Nirantharakumar K, Pang TT, Andrews R, Narendran P. What are the health benefits of physical activity in type 1 diabetes mellitus?: A literature review. *Diabetologia*; 2011; 55(3): 542-51.

---

**ENDEREÇO PARA  
CORRESPONDÊNCIA  
ANA CRISTINA ROMANO  
MARQUEZ SOUZA**

Rua Amapá, 755, apto 102  
Bairro: Santa Maria  
CEP: 38050-410  
Uberaba - MG  
Fone: (34) 3312-0368 (34) 9106-4649  
E-mail: ana.souza@uniube.br

---

**RECEBIDO** 31/10/2013  
**REVISADO** 05/02/2014  
26/02/2014  
**APROVADO** 26/02/2014

---