

Análise aguda da relação Treinamento Resistido x Treinamento Misto no processo de auxílio do controle glicêmico em diabéticos insulínod dependentes: um estudo de caso

*ACUTE ANALYSIS OF RELATIONSHIPS RESEARCHED TRAINING X MIXED TRAINING
IN THE PROCESS OF AID OF GLYCEMIC CONTROL IN INSULINODEPENDENT
DIABETICS: A CASE STUDY*

RESUMO: O Diabetes Mellitus Insulínod dependente corresponde ao tipo 1 da doença (DM1), é o tipo menos comum da doença, que geralmente se manifesta nos primeiros anos de vida. O objetivo do presente estudo é analisar o efeito agudo do treinamento resistido e do treinamento misto no auxílio ao controle glicêmico. Para isso será apontado as respostas fisiológicas obtidas tanto pelo treinamento resistido quanto pelo treinamento misto, por meio na monitorização dos níveis glicêmicos nos momentos pré-treinamento e pós-treinamento. Todos os valores de índices glicêmicos foram obtidos por meio da aferição da glicemia capilar, a coleta de dados é dividida em dois momentos chave: I- Aferição glicêmica no treinamento exclusivamente resistido. II- Aferição glicêmica no treinamento misto (resistido + aeróbico), para cada tipo de treinamento foram realizadas 10 sessões, sendo assim temos a divisão da análise em grupo resistido (GR) e grupo misto (GM).

Palavras-Chave: Treinamento Resistido. Treinamento Misto. Controle Glicêmico.

ABSTRACT: Insulin-dependent Diabetes Mellitus corresponds to type 1 of the disease (DM1), is the least common type of disease, usually manifested in the first years of life. The objective of the present study is to analyze the acute effect of resistance training and mixed training in the aid of glycemic control. To



Imagem PxHere

Adriano Rodrigues Vieira ¹
Taysa Cristina dos Santos Neiva ²

¹ Bacharel em Educação Física pela Faculdade União de Goyazes, Trindade – GO.

² Mestra em Ciências da Saúde. Especialista em atividade física adaptada e saúde. Coordenadora do curso de Educação Física da Faculdade União de Goyazes, Trindade – GO.



Recebido: 09.05.2019 | Aprovado: 09.05.2019

this end, the physiological responses obtained by both resistance training and mixed training will be pointed out, through the monitoring of glycemic levels at pre-training and post-training moments. All values of glycemic indices were obtained by means of capillary glycemia, data collection is divided into two key moments: I- Glycemic assessment in exclusively resisted training. II- Glycemic assessment in mixed training (resisted + aerobic), and for each type of training, 10 sessions were performed, so we have the division of the analysis in resistance group (GR) and mixed group (GM).

Keywords: Resistant Training. Mixed Training. Glycemic Control.

INTRODUÇÃO

A relação do exercício físico (EF) com o processo de prevenção primária, secundária e até mesmo terciária do Diabetes Mellitus (DM) diz respeito à capacidade que o EF tem de auxiliar o diabético para com o seu controle glicêmico, juntamente com a alimentação e a medicação, seus benefícios já são comprovados em estudos consolidados como os realizados por Martins Vancea¹ e Ciolac & Guimarães².

“[...] o exercício físico, mesmo sem perda significativa do peso corporal, melhora o perfil metabólico e exerce efeitos antiinflamatórios nos pacientes com DM2”¹.

“A prática de atividade física também tem sido considerada uma importante ferramenta no tratamento de indivíduos com diabetes do tipo 2”².

Este estudo de caráter intervencionista busca na prática a real eficácia do treinamento assistido no auxílio ao controle do DM levando em consideração a maneira mais eficiente de aplicabilidade do treinamento para alunos diabéticos respeitando os princípios da individualidade, especificidade e sobrecarga. Desse modo buscaremos encontrar em qual treinamento estarão presentes as melhores respostas, a nível fisiológico, do estímulo muscular imposto para com o índice glicêmico, sendo assim o estudo em um primeiro momento será realizado apenas com treinamento resistido (TR) e em um segundo instante, após as coletas referentes ao TR, o treinamento contemplará sessões resistidas e aeróbicas, caracterizando um treinamento misto (TM).

Como professores de Educação Física e pesquisadores na área da saúde vemos a capacidade do EF ser cada vez mais utilizado no processo de prevenção secundária e terciária de doenças crônicas como o DM, desde que a prescrição seja realizada por profissional devidamente capacitado que consiga aplicar na prática todo o conhecimento inerente sobre o papel do EF na promoção e manutenção da saúde e da qualidade de vida.

Neste trabalho será analisada a resposta causada a partir da intervenção do treinamento, sendo ele resistido ou misto, de forma a evidenciar qual o método mais eficaz para auxiliar o controle glicêmico.

Estas respostas contribuirão para concluir sobre como deverá ser o treinamento do aluno diabético (tipo 1) que busque principalmente aumento da qualidade de vida e saúde.

A problemática do estudo estará em torno das respostas fisiológicas estimuladas pelo treinamento, desse modo temos: Qual a prescrição ideal para alunos diabéticos levando em conta a associação do treinamento aeróbico com o treinamento resistido ou sua dissociação buscando uma qualidade de vida compatível com a vida normal?

A partir deste estudo será possível potencializar o papel do profissional de Educação Física de modo a tornar a prescrição de EF eficaz no processo de tratamento do DM, auxiliando no controle glicêmico de forma direta além de contribuir para a elevação da qualidade de vida e manutenção da saúde, evitando o surgimento de comorbidades. Devido ao aumento do número de diabéticos no Brasil evidenciado em pesquisas realizadas pelo Ministério da Saúde³, o papel do profissional de Educação Física passa a ter uma elevada significância não só no contexto de promoção da saúde, mas também como profissional auxiliar do tratamento do diabético, juntamente com médicos e nutricionistas.

A relevância científica no contexto social do tema do estudo está na capacidade de aperfeiçoar e potencializar o treinamento do aluno diabético sendo ele resistido ou misto, de modo que contribua para o tratamento do DM e evite o surgimento de complicações. A partir da análise dos resultados obtidos pelo estudo não haverá tantas incertezas a respeito de qual a forma de treinamento mais indicada para alunos diabéticos que busquem no EF o auxílio para o controle glicêmico, contribuindo diretamente para o tratamento da doença de forma que as chances de complicações ou surgimento de comorbidades diminuam gradativamente, propiciando ao indivíduo uma qualidade de vida elevada.

O estudo objetiva analisar o efeito do treinamento resistido e do treinamento misto no auxílio ao controle glicêmico, de forma específica apontaremos as respostas fisiológicas estimuladas pelo treinamento resistido e descobriremos as respostas fisiológicas estimuladas pelo treinamento misto, ambos através da monitorização dos níveis glicêmicos nos momentos pré e pós treinamento (até zero minutos).

Referindo-se ao Diabetes Mellitus

O termo “Diabetes Mellitus” (DM) pode apresentar gênero ambíguo sofrendo variações entre “a Diabetes Mellitus” e “o Diabetes Mellitus”, para que exista um padrão gramático por todo o estudo foi utilizada a nomenclatura de acordo com a Organização Mundial de Saúde, sendo assim adotaremos “o Diabetes Mellitus”. “O DM representa um grupo de doenças metabólicas que se caracterizam por hiperglicemia resultante de defeitos na secreção e/ou na ação insulínica”⁴.

Devido a hábitos ruins de alimentação e sedentarismo os índices de diabéticos no mundo vêm aumentando de maneira alarmante de modo que até o ano de 2025 estimasse que haverá mais de 300 milhões de pessoas portadoras do DM em todo o mundo⁴. Comumente o DM se apresenta de duas formas distintas, enquanto em uma o pâncreas por algum motivo deixa de produzir insulina, conhecida como Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), na outra mesmo com a produção de insulina normal no pâncreas, ocorre uma resistência à essa insulina por parte das células, caracterizando o Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2).

O DM1 é menos comum e “pode ocorrer em qualquer idade, mas especialmente nos mais jovens, e é caracterizada pelo abrupto início dos sintomas, e com a necessidade de insulina para sustentar a vida”⁵, já o DM2 “é mais comum, e usualmente ocorre em pessoas que estão obesas e com mais de 40 anos de idade”⁵.

Além dessas duas variações do DM mais comuns, temos uma terceira menos conhecida que ocorre durante a gestação, nela os sintomas do DM serão nítidos durante a gravidez, entretanto é comum que após o parto os sintomas do DM desapareçam, essa variação é denominada Diabetes Gestacional, vale ressaltar que em alguns casos mesmo após o parto os sintomas do DM continuam, o que sugere o surgimento de outro tipo de diabetes, podendo este ser DM2 ou até mesmo DM1.⁶

A Otimização do Treinamento

A diferenciação do treinamento ocorre graças à obtenção de energia, que pode depender do oxigênio ou não, desse modo neste estudo trabalharemos com os aspectos fisiológicos do treinamento aeróbio, que “são aqueles realizados de maneira contínua que utilizam o oxigênio como principal fonte de energia, sob forma de adenosina trifosfato-ATP, para geração de trabalho muscular”⁷, e do treinamento resistido que é definido como o “tipo de exercício que exige que a musculatura corporal se movimente (ou tente se movimentar) contra uma força oposta, geralmente exercida por algum tipo de equipamento”⁸.

A partir do pensamento de Ciolac & Guimarães² fica claro que para obter respostas fisiológicas estimuladas pelo treinamento a fim de tratar ou prevenir alguma doença devemos nos ater aos princípios básicos do treinamento, dos quais os mais importantes para tal fim são:

- Princípio da Sobrecarga: “preconiza que, para haver uma resposta fisiológica ao treinamento físico, é necessário que esse seja realizado numa sobrecarga maior do que a que se está habituado [...]”².
- Princípio da Especificidade: “[...] se caracteriza pelo fato de que modalidades específicas de exercício desencadeiam adaptações específicas que promovem respostas fisiológicas específicas [...]”²
- Princípio da Individualidade: “[...] pelo qual deve-se respeitar a individualidade biológica de cada indivíduo na prescrição de um determinado programa de exercícios [...]”²
- Princípio da Reversibilidade: “[...] se caracteriza pelo fato de que as adaptações fisiológicas promovidas pela realização de exercício físico retornam ao estado original [...]”²

A competência profissional da relação Treinamento x DM

Com o passar dos anos vários estudos vêm sendo realizados com o intuito de contribuir para o tratamento de doenças como o DM, a maioria deles referem-se à adesão ao tratamento medicamentoso e a influência da alimentação nos papéis preventivo e de tratamento. Com os avanços tecnológicos e com a cooperação de profissionais de educação física competentes, atualmente tem-se de forma indiscutível o papel do EF atuante tanto como preventivo, o qual é normalmente associado, quanto no papel de tratamento. O treinamento físico seja ele aeróbio, resistido ou misto só resultará melhoras quando o profissional estiver apto e capacitado suficientemente para trabalhar com as valências do treinamento respeitando seus princípios, de forma que o EF se torne eficaz para o auxílio do controle glicêmico de alunos portadores do DM2 ou do DM1. Partindo deste contexto destacamos o artigo de DULLIUS & LÓPEZ que questiona sobre qual o profissional adequado para prescrever o treinamento para diabéticos

a fim de corroborar para o tratamento da doença: “[...] a quem caberia fazer esta prescrição e acompanhar a terapêutica através de exercícios? Certamente ao Profissional de Educação Física devidamente qualificado”⁹

A relação do EF com o tratamento do DM

Atualmente o tratamento do DM é uma soma do tratamento medicamentoso, quando necessário, com a alimentação adequada e balanceada de acordo com dieta estabelecida pelo profissional da área da nutrição, além da prática de EF, desde que esta seja orientada por profissional qualificado. O EF interfere diretamente no controle glicêmico graças ao tipo de estímulo sofrido, o que poderá alterar a demanda energética do organismo, de modo que essa alteração permita um maior gasto de glicose para a produção de energia, além do mais os movimentos de contração e relaxamento muscular estimulam o papel de transportadores de glicose na membrana celular, denominados GLUT4, que auxiliam no processo de carreamento da glicose corrente no sangue para dentro das células.¹⁰

Outras formas de difusão de glicose durante a prática de exercícios físicos foram observadas em estudos de Pauli *et al.*¹¹, neles foi comprovada a capacidade de difusão de glicose totalmente independente da ação da insulina, por intermédio de uma proteína denominada AMPK (proteína quinase ativada por adenosina monofosfato).¹¹ A relação da AMPK com EF é sinalizada da seguinte forma: “[...] enzima chave de resposta à contração muscular, que também estimula o transporte de glicose no músculo esquelético, mas por meio de um mecanismo independente de insulina”¹¹.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo de caso possui natureza quantitativa com delimitação experimental com caráter prospectivo, ou seja, o estudo busca analisar apenas seus efeitos a partir da intervenção, de modo que as práticas de exercícios que fossem prévias à realização deste estudo não interferiram na coleta. O indivíduo deste estudo de caso é do sexo feminino, com idade de 19 anos, fisicamente ativa, diagnosticada com Diabetes Mellitus Tipo 1 (DMI) há 15 anos, sem quaisquer complicações associadas ao DMI. A intervenção teve duração de quatro meses, e contou com análises qualitativas e quantitativas que corroboraram para a realização da coleta de dados.

Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) em duas vias, foi realizado o Questionário de Atividades de Autocuidado com o Diabetes – QAD¹² com intuito de identificar as possíveis interferências externas e evidenciar hábitos que sejam favoráveis para o auxílio ao controle glicêmico. Em um terceiro momento ocorrerão as aferições glicêmicas pré-treinamento e pós treinamento, as aferições pós-treinamento foram realizadas com o tempo de até zero minuto (0’), a fim de se observar o efeito agudo do estímulo proposto pelo treinamento, embasando-se no pensamento de Marinato *et al.*¹⁵

Para que a coleta de dados fosse validada a prática de exercício só ocorreu nos momentos em que a glicemia pré-treinamento aferida estivesse correspondente à qualquer valor entre 100mg/dl e 250mg/dl, essa medida de segurança está de acordo com as instruções propostas

(Diretrizes 2015-2016 da Sociedade Brasileira de Diabetes)¹⁴, sendo assim, todas as vezes em que o índice glicêmico estivesse inferior à 100mg/dl o indivíduo ingeriu entre 15g e 30g de carboidrato, após um período de 15 a 30 minutos foi realizada nova aferição onde se esta correspondesse a pelo menos 100mg/dl o treinamento era iniciado.

Em nenhuma sessão de treinamento a aferição pré-treinamento se encontrou superior à 250mg/dl sendo assim não fora necessário a administração de doses de insulina previamente à execução do treinamento proposto, seja ele resistido ou misto.

Em relação ao treinamento físico podemos dividir o estudo em dois grupos, onde um primeiro denominamos Grupo Resistido (GR) que contempla todas as dez sessões exclusivamente resistidas, e um segundo chamamos de Grupo Misto (GM) composto pelas sessões resistidas e aeróbicas. Ainda a respeito do treinamento temos que o treinamento resistido foi realizado de duas a três vezes por semana, respeitando o volume de dez a doze exercícios, divididos de duas a três séries com repetições que variavam de seis a dez, a recuperação ocorreu de forma passiva com tempo variável de quarenta a sessenta segundos, assumindo características de intensidade moderada. Os exercícios utilizados foram supino reto, peck-deck, puxada alta, remada baixa, elevação lateral, rosca bíceps na polia, rosca tríceps na polia, leg press 45°, cadeira adutora, agachamento, panturrilha, e abdominal 45°; todos os exercícios foram realizados de acordo com as orientações de Lima e Pinto¹⁵, a sessão de treinamento compreendeu o tempo total de quarenta e cinco a sessenta minutos.

As sessões de treinamento misto concordaram com a recomendação de segurança para realizar o treinamento resistido antes do treinamento aeróbico, desse modo em uma sessão com tempo estimado de cinquenta a sessenta minutos, temos nos primeiros trinta minutos a realização do treinamento resistido desenvolvido da seguinte forma, volume de seis a oito exercícios em séries que variaram de duas a três com repetições correspondentes ao intervalo de seis a dez, onde o entre séries contou com uma recuperação passiva que variou de quarenta a sessenta segundos; as sessões resistidas do treinamento misto obedeceram uma intensidade de leve a moderada, os exercícios adotados foram: peck-deck, remada baixa, elevação lateral, rosca bíceps na polia, rosca tríceps na polia, leg press 45° agachamento, e abdominal 45°; todos os exercícios resistidos foram executados de acordo com as orientações de Lima e Pinto¹⁵. As sessões aeróbicas ocorreram imediatamente após o término do tempo de recuperação (40”-60”) da sessão resistida, ele seguiu a sugestão das Diretrizes 2015-2016 (SBD)¹⁴ para um volume de até cento e cinquenta minutos semanais, com frequência treinamento entre 50% e 70% da $FC_{máx}$, a execução dos exercícios aeróbicos seguiram a orientação de Lancha Jr. e Lancha¹⁶.

A divisão da coleta de dados ocorreu de modo que as dez primeiras sessões de treinamento realizadas foram exclusivamente do GR enquanto as próximas dez sessões a partir de então foram destinadas ao GM, lembrando que a nomenclatura “GRUPO” se refere ao tipo de treinamento e não à ideia de mais de um indivíduo, ou seja o estudo descreve as respostas sofridas por um único indivíduo que participou de dois tipos de treinamentos, estes por sua vez divididos em grupos, sendo assim temos: o indivíduo X realizou durante os dez primeiros dias o treinamento exclusivamente resistido, ou seja, ele compreendeu o GR nos dez primeiros dias, do décimo primeiro dia ao vigésimo dia de treinamento, o indivíduo X realizou o treinamento misto, assim ele contemplou o GM.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da aplicação do questionário QAD foi possível identificar e observar o estilo de vida do indivíduo de modo que se evidencie possíveis influências para a realização do estudo, a interpretação deste questionário se baseou na concordância das respostas com o tratamento, assim temos os seguintes quadros:

Em relação à alimentação o indivíduo segue disciplinadamente o método de contagem de carboidratos, de modo que sua alimentação segue as orientações da endocrinologista e da nutricionista que o acompanham, por esse motivo ao se tratar da alimentação geral o indivíduo é bem cuidadoso.

A alimentação específica do indivíduo nos mostra que no geral é compatível com hábitos de vida saudável, em relação ao consumo de doces, vale enfatizar que devido ao método de contagem de carboidratos a dieta do indivíduo não é restritiva, de modo que o consumo de doces é permitido de acordo com o índice glicêmico e com a dosagem insulínica.

Os hábitos de atividade física do indivíduo compactuam para a promoção da saúde e principalmente para o auxílio ao controle glicêmico, embora seja fisicamente ativo o indivíduo não treinava em academia, por isso para que houvesse uma coleta com a menor possibilidade de interferência, foi realizada 3 sessões de cada grupo de treinamento (GR e GM) previamente as suas respectivas coletas, o objetivo destas sessões foi adaptar o corpo do indivíduo aos exercícios propostos.

A monitorização glicêmica ocorre diariamente e mais de uma vez por dia, devido à insulino dependência e ao controle de carboidrato a monitorização é constante, e ocorre por meio da aferição da glicemia capilar, também conhecido como teste do dedo.

O indivíduo se mostrou moderadamente preocupado com possíveis lesões ou perda de sensibilidade de membros inferiores, nenhum dos dois membros inferiores apresenta lesões, e em nenhum deles há diminuição de sensibilidade.

Em relação aos medicamentos o indivíduo por ser insulino dependente faz uso diário de medicamento, no caso exclusivamente insulina. O indivíduo faz uso de dois tipos de insulina, a Asparte que possui início de ativação menor do que 15 minutos, pico de ativação entre 1 e 2 horas da aplicação, e duração máxima efetiva entre 4 e 6 horas; e a Glargina com início de ativação entre 2 e 4 horas, sem pico de ativação e duração efetiva entre 20 e 24 horas.

Desse modo temos a utilização de uma insulina de ação lenta (Glargina) a cada 24 horas, e uma insulina de ação rápida para efetuar correções necessárias a partir da contagem de carboidrato.

O indivíduo nunca possuiu hábitos ligados ao tabagismo, de modo que neste domínio não há nenhuma interferência para com o controle glicêmico por meio do treinamento, ou seja, a coleta não foi prejudicada ou alterada por este motivo.

Quadro 1 – Questionário de Autocuidado com o Diabetes (QAD)

1. ALIMENTAÇÃO GERAL	
1.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS seguiu uma dieta saudável?	5
1.2 Durante o último mês, QUANTOS DIAS POR SEMANA, em média, seguiu a orientação alimentar, dada por um profissional de saúde (médico, enfermeiro, nutricionais)?	7
2. ALIMENTAÇÃO ESPECÍFICA	
2.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS comeu cinco ou mais porções de frutas e/ou vegetais?	7
2.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS comeu alimentos ricos em gordura, como carnes vermelhas ou alimentos com leite integral ou derivados?	1
2.3 Em quantos dos últimos SETE DIAS comeu doces?	
3. ATIVIDADE FÍSICA	
3.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS realizou atividade física durante pelo menos 30 minutos (minutos totais de atividades contínua, inclusive andar)?	5
3.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS praticou algum tipo de exercício específico (nadar, caminhar, andar de bicicleta), sem incluir suas atividades em casa ou em trabalho?	5
4. MONITORIZAÇÃO DA GLICEMIA	
4.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS avaliou o açúcar no sangue?	7
4.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS avaliou o açúcar no sangue o número de vezes recomendado pelo médico ou enfermeiro?	7

5. CUIDADO COM OS PÉS	
5.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS examinou os pés?	4
5.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS examinou dentro dos sapatos antes de calçá-los?	3
5.3 Em quantos dos últimos SETE DIAS secou os espaços entre os dedos dos pés depois de lavá-los?	7

6 MEDICAÇÃO	
6.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS tomou seus medicamentos do diabetes, conforme foi recomendado? Ou (se insulina e comprimido)	7
6.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS tomou suas injeções de insulina, conforme foi recomendado?	7

7 TABAGISMO	
7.1 Você fumou um cigarro – ainda que só uma tragada – durante os últimos sete dias?	<input checked="" type="radio"/> Não
7.2 Se sim, quantos cigarros fuma, habitualmente, num dia?	—
7.3 Quando fumou seu último cigarro?	<input checked="" type="radio"/> Nunca fumou

A partir da análise do questionário, que fora realizado antes da intervenção, fica evidenciado que o indivíduo possui hábitos de vida compatíveis com a promoção de sua saúde, além disso destaque o fato do mesmo já ser fisicamente ativo, o que propicia para uma observação de dados mais fiéis à realidade. Após a realização do questionário deu-se início ao período de adaptação do indivíduo para com a academia em si e para com os exercícios que seriam propostos, durante este período houveram três sessões de treinamento resistido, voltado para a adaptação, e após essas três sessões houveram mais três sessões de treinamento misto com o mesmo propósito.

Durante essas sessões de adaptações o índice glicêmico foi observado apenas no momento prévio ao treinamento, pois seu intuito era definir se o indivíduo realizaria ou não a sessão de treinamento proposta, mesmo para as sessões adaptativas o indivíduo só foi liberado para a execução de exercícios a partir do momento que seu índice glicêmico respeitasse a mínima de 100 mg/dl e a máxima de 250mg/dl, concordando com as Diretrizes 2015-2016 da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD)¹⁴. Em relação ao GR propriamente dito, os níveis glicêmicos observados estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1 – Índice Glicêmico no GR. Trindade, GO, 2018

GRUPO RESISTIDO (GR)		
SESSÃO	PRÉ TREINO	PÓS TREINO
1	115	101
2	101	114
3	142	160
4	123	119
5	118	123
6	134	154
7	139	248*
8	132	109
9	196	187
10	229	176

Legenda: * Ciclo Menstrual + Dor de garganta

Os índices glicêmicos monitorizados durante as sessões do GM estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 – Índice Glicêmico no GM. Trindade, GO, 2018

GRUPO MISTO (GM)		
SESSÃO	PRÉ TREINO	PÓS TREINO
1	237	215**
2	121	100
3	127	111
4	122	111
5	143	143
6	123	117
7	132	127
8	141	140
9	107	92
10	124	116

Legenda: ** Injeção contra a gripe

A análise dos dados foi realizada no SPSS (Statistical Package for Social Sciences), versão 22.0. Realizou-se o cálculo da média e desvio padrão do índice glicêmico (10 sessões) pré e pós intervenções. Para comparar a média pré e pós intervenção nos grupos exercício resistido e misto foi utilizado o teste de Wilcoxon. Para comparar a média pré e pós intervenção entre os grupos foi utilizado o teste de Mann-Whitney U. Adotou-se nível de significância de $p < 0,05$.

A comparação do índice glicêmico antes e após a realização das intervenções está demonstrada na tabela 3.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 3, foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os momentos pré e pós somente no grupo que realizou exercícios mistos ($p=0,008$), com melhores resultados após a intervenção. Não foram encontradas diferenças no índice glicêmico entre as intervenções ($p=0,247$).

Tabela 3 – Comparação do Índice Glicêmico Antes e Após a Realização da Intervenção.
Trindade, GO, 2018

	Pré	Pós	p
Grupo Resistido	140,30 (37,02)	138,15 (41,08)	0,142
Grupo Misto	137,70 (36,39)	127,20 (34,73)	0,008*
p	0,912	0,247	

Fonte: Próprio autor. Testes estatísticos utilizados: Teste de Wilcoxon e Mann-Whitney U. *Nível de significância para $p < 0,05$.

Estes resultados nos permitem discutir a respeito da alteração percebida entre os momentos pré e pós treinamento do GM, fisiologicamente devido a utilização de vias aeróbicas e anaeróbicas para a produção de energia o organismo tende a manter sua homeostase, de modo que o gasto energético seja correspondido por uma produção energética capaz de sustentá-lo, além disso deve-se levar em consideração a capacidade do exercício físico de modo geral em aumentar a sensibilidade insulínica. No entanto durante o exercício físico sabe-se, a partir de Pauli¹¹, que a glicose também pode ser carregada sem a insulina.

Pensando a respeito de um estímulo tanto aeróbico quanto anaeróbico, em fases diferentes, passamos a perceber a eficiência do exercício para com o estímulo glicêmico, ou seja, quanto mais intenso for este exercício maior será sua necessidade energética, logo seu gasto glicêmico.

A partir disso e de acordo com os estudos de De Angelis *et al.*¹⁷, e Kronenberg *et al.*¹⁸, o exercício físico é capaz de melhorar a sensibilidade insulínica, o carregamento glicosídico, e principalmente aumentar a qualidade de vida do diabético, pois a partir do estudo ficou evidente por meio do relato do próprio indivíduo a diminuição da necessidade de insulina para o controlar a glicemia.

Durante o GM como temos a utilização tanto da forma aeróbica quanto da forma anaeróbica, para a produção de energia, de forma ativa, tem-se que quando as sessões de treinamento contemplam etapas resistidas e aeróbicas, respeitando a execução inicial das etapas resistidas

de acordo com as orientações das Diretrizes 2015-2016 da SBD¹⁴, o organismo trabalha de forma mais intensa para fornecer energia suficiente de modo que quando analisamos a glicemia pós treinamento percebemos em geral sua diminuição em relação à glicemia pré treinamento, o que nos leva a crer que o GM é efetivo para a diminuição do índice glicêmico, sendo assim sugere-se que este seja executado a partir do momento em que o índice glicêmico pré treinamento esteja elevado, ainda assim respeitando os limites de treinamento: $\geq 100\text{mg/dl}$ e $\leq 250\text{mg/dl}$.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos resultados obtidos fica indicado a realização do exercício misto para todas as vezes em que a glicemia do indivíduo estiver elevada, ainda assim respeitando o limite de 250mg/dl. O estudo comprovou a real eficiência do exercício resistido na capacidade de manutenção e controle do índice glicêmico devido à média dos índices aferidos não apresentarem diferença significativa entre os momentos pré e pós treinamento, por outro lado tal significância é evidente quando analisamos as médias dos índices glicêmicos pertencentes ao GM.

Ao analisar as médias glicêmicas pré treinamento dos dois grupos, ficou observado que não houve diferença significativa entre elas, desse modo o estudo se torna coeso tendo em vista que o ponto de partida glicêmico (índice glicêmico pré) é semelhante tanto no GR quanto no GM.

Apesar de apresentarem diferenças intra-grupos, ao relacioná-los e observar a relação inter-grupos, ficou enfatizado que entre os grupos não houve diferença significativa, desse modo temos que, tanto o exercício resistido quanto o exercício misto são eficientes no processo de auxílio ao controle glicêmico, no entanto vale destacar que para que isso ocorra é necessário que o indivíduo tenha hábitos de vida saudáveis, e que os profissionais que acompanhem tais indivíduos tenham conhecimento suficiente para saber lidar com as respostas que o treinamento pode gerar.

De forma aguda o treinamento físico, geral (Resistido e Misto), foi de extrema importância para auxiliar o tratamento do DM, após o término da intervenção o indivíduo relatou que a partir da intervenção houve uma menor necessidade de doses de insulina para promover o controle glicêmico.

Durante a intervenção em dois momentos, um no GR e um no GM, observou-se alterações glicêmicas causadas por fatores específicos, durante o GR o indivíduo se encontrava no ápice do ciclo menstrual e ainda apresentou dores de garganta, essa alteração foi percebida a partir do momento em que o índice glicêmico pós treinamento apresentou aumento inesperado. Durante o GM tanto a glicemia pré treinamento quanto a pós treinamento apresentou valores altos, acima de 200mg/dl, tal índice foi observado um dia após o indivíduo tomar a vacina contra a gripe.

Fica sugerido desde já a realização de novos estudos e pesquisas referentes a capacidade do exercício físico em influenciar o controle glicêmico, podendo ser analisado o exercício de forma crônica e longitudinal, não só no índice glicêmico mas também na qualidade de vida de forma geral, levando em consideração até mesmo os fatores psicológicos.

REFERÊNCIAS

1. Martins-Vancea *et al.* Efeito da Frequência do Exercício Físico no Controle Glicêmico e Composição Corporal de Diabéticos Tipo 2; *Arq. Bras. Cardiologia* 2009;92(1).
2. Ciolac E, Guimarães G. Exercício Físico e Síndrome Metabólica; *Rev. Bras. Med. Esporte* 2004;10(4).
3. Brasil, Ministério da Saúde, Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus, p.23, 2002.
4. Lira R, Cavalcanti N. Diabetes Mellitus; 3^a ed. São Paulo: A. C. Farmacêutica, 2013.
5. Nahas MV. Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida: Conceitos e Sugestões para um Estilo de Vida Ativo; Londrina: Midiograf, 2003.
6. Gross JL *et al.*, Diabetes Mellito: Diagnóstico, Classificação e Avaliação do Controle Glicêmico; *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* 2002;46(1).
7. Chaves CRMM. *et al.*, Exercício Aeróbico, Treinamento de Força Muscular e Testes de Aptidão Física para Adolescentes com Fibrose Cística: Revisão da Literatura; *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.* 2007;7(3).
8. Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular; 4^a ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
9. Dullius J, López RFA. Atividades Físicas é Parte do Tratamento para Diabéticos: Mas Quem é o Profissional que Deve Prescrever?; *Revista Digital*, nº60, Buenos Aires, 2003. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd60/diabet.htm> Acesso em: 14 jun. 2017.
10. Little JP. *et al.*, Low-volume high-intensity interval training reduces hyperglycemia and increases muscle mitochondrial capacity in patients with type 2 diabetes; *J. Appl. Physiol.* 2011;111.
11. Pauli JP *et al.*, Novos Mecanismos Pelos Quais o Exercício Físico Melhora a Resistência à Insulina no Músculo Esquelético; *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* 2009;53(4).
12. Michels JM *et al.* Questionário de Atividades de Autocuidado com o Diabetes: tradução, adaptação e avaliação das propriedades psicométricas; *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* 2010;54(7).
13. Marinato ML, Bueno MLA, Paiva-Neto A, Silva-Júnior AJ. Efeito agudo de uma sessão de exercício resistido sobre a glicemia em diabético: Um estudo de caso. *Lecturas Educación Física y Deportes (Buenos Aires)* 2011;15:1-5. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd166/exercicio-resistido-sobre-a-glicemia-em-diabetico.htm> Acesso em: 09 out. 2017.
14. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, Diretrizes SBD 2015-2016; São Paulo: AC Farmacêutica LTDA, 2016.
15. Lima CS, Pinto RS. Cinesiologia e Musculação; 1^a ed. Porto Alegre: Artmed, 2007
16. Lancha-Jr A, Lancha L. Avaliação e Prescrição de Exercícios Físicos: Normas e Diretrizes; 1^a ed. Barueri: Editora Manole Ltda., 2016.
17. De Angelis K. *et al.*, Efeitos Fisiológicos do Treinamento Físico em Pacientes Portadores de Diabetes Tipo 1; *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* 2006;50(6).
18. Kronenberg HM *et al.*, Williams: Tratado de Endocrinologia; 11^a ed. [s.l.]: Elsevier, 2010.