

A influência do treinamento resistido e aeróbio em forma de *Circuit Training* no controle glicêmico do diabetes tipo I: estudo de caso

Valderi de Abreu de Lima¹, Luis Paulo Gomes Mascarenhas², Marcos Tadeu Grzelczak³, Suzana Nesi Franca⁴

RESUMO

O diabetes Mellitus é uma doença que pode desencadear uma série de complicações, desde problemas renais, hipertensão até cegueira e amputações. O exercício é normalmente indicado para portadores de diabetes, auxiliando no controle da doença, aumentando a sensibilidade à insulina, estabilizando as taxas de glicose no sangue auxiliando no controle de peso e redução das doses de insulina. Este estudo teve por objetivo analisar a influência do treinamento de musculação ou treinamento resistido, sendo desenvolvido em forma de circuito com treinamento aeróbio durante as sessões, no controle da glicemia de um diabético tipo 1 (insulino dependente). A amostra foi composta por um homem de 27 anos portador de Diabetes Mellitus tipo 1, insulino dependente a 4 anos. O programa de exercícios teve duração de 90 dias e consistiu de um *Circuit Training* de musculação (contrações dinâmicas em séries únicas de 30 repetições) e aeróbio (intensidade 60% a 80% da frequência cardíaca máxima), foi aplicada na estatística descritiva. Foi observado diminuição da média glicêmica de 209,3 mg/dl no início do treinamento para 122,4 mg/dl, ao final do estudo, uma diminuição de 41,52 % em relação a média inicial. Observou-se diminuição dos níveis de HbA1c de 7,10% para 5,02%. Neste sentido o treinamento de musculação e aeróbio em *Circuit Training* demonstrou ser uma opção salutar para o controle glicêmico de portadores de diabetes tipo 1.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus; Treinamento Resistido; *Circuit Training*.

ABSTRACT

Diabetes Mellitus is a disease that can trigger a series of complications from kidney problems, blindness and amputations. The exercises are usually indicated for patients with diabetes, helping to control the disease by increasing insulin sensitivity, stabilizing blood glucose levels assisting in weight control, reduction of insulin doses. This study aims to analyze the influence of strength training or resistance training has been done in the form of circuit with aerobic training during sessions, to glycemic control of type 1 diabetes (insulin dependent). The sample consisted of a 27 year old man with Diabetes Mellitus Type 1, insulin dependent for 4 years. The exercise program consisted of a Circuit Training (dynamic contractions in unique series of 30 repetitions) and aerobic (60% intensity 80% of maximum heart rate). We observed a decrease in average glycemic of 209.3 mg / dl at the beginning of training to 122.4 mg / dl at the end of the study, a decrease of 41.52% over the average initial. Through of laboratory examination we observed a decrease in HbA1c levels of 7.10% to 5.02%. In this way we suggest that the aerobic Circuit Training is a good option for glycemic control in patients with type 1 diabetes.

Key-words: Diabetes Mellitus, Resistance Training, Circuit Training

1. Educador Físico. Universidade do Contestado - UnC

2. Doutor em Saúde da Criança e do Adolescente. Professor do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional- Universidade do Contestado – UnC. E-mail: luismsk@gmail.com

3. Educador Físico. Especialista em Treinamento Desportivo. Professor da Universidade do Contestado – UnC

4. Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente. Professora do Departamento de Pediatria – Universidade Federal do Paraná (UFPR).

INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus afeta milhões de pessoas no mundo e é uma doença crônica que deve ser controlada, estima-se que no Brasil há, aproximadamente, 500.000 diabéticos¹. O Diabetes Mellitus (DM) é uma patologia que desencadeia uma série de distúrbios metabólicos, resultante da deficiência da liberação de insulina, que é o hormônio que regula o nível de glicose no sangue, bem como da ação da mesma no organismo². Na literatura há diversas definições para o Diabetes mellitus, em sua maioria ela é considerada como uma doença que provem da incapacidade total ou parcial do pâncreas, em secretar insulina causada pela degeneração ou inatividade das células beta do Pâncreas. De maneira geral o diabetes mellitus é classificado em tipo 1 (insulino-dependente) e tipo 2 (não insulino-dependente)³.

De acordo com Wilmore, Costill e Kenney⁴ as principais estratégias terapêuticas para o diabetes tipo 1 são: administração de insulina, dieta e exercícios físicos. Quando bem monitorada e controlada a dose de insulina, dieta alimentar e exercícios físicos auxiliam no controle metabólico da patologia. A atividade física é normalmente indicada para portadores de diabetes, pois auxilia no controle da doença, aumentando a sensibilidade à insulina, estabilizando as taxas de glicose no sangue. São vários os benefícios das atividades físicas para os diabéticos: Controle de peso, redução das doses de insulina, redução do risco de aterosclerose, baixa dos níveis de glicose no sangue, aumento da sensibilidade à insulina, aumenta o bom colesterol, redução da pressão arterial¹.

O treinamento resistido envolve repetições curtas e potentes com movimentos específicos, que utilizam principalmente fontes energéticas anaeróbicas⁵. O treinamento com pesos possibilita um aumento da massa muscular do praticante, melhorando a translocação do GLUT-4 para a superfície da membrana celular, facilitando a entrada da glicose e melhorando a sensibilidade a insulina⁶.

Segundo Colbert⁵ as atividades físicas aeróbias como caminhada, corrida, natação, ciclismo são realizadas continuamente por mais de dois minutos e o combustível para essas atividades caracteriza-se por uma mistura de carboidratos e gordura, auxiliando assim no controle da glicose sanguínea.

Os autores citados anteriormente destacam a importância da prática de exercício físico no controle glicêmico, contudo ainda há uma carência de informação sobre qual o melhor tipo de trabalho para os portadores de diabetes tipo 1, se os exercícios anaeróbios e ou aeróbios prescritos isolados ou associados, portanto este estudo busca analisar a influência do treinamento desenvolvido em forma de circuito, com associação entre treinamento de força e aeróbio no controle da glicemia de um diabético tipo 1.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa refere-se a um estudo de caso de um portador de diabetes mellitus tipo 1 praticante de musculação a três anos, do gênero masculino com 27 anos de idade e insulino dependente há 4 anos e com bom controle alimentar.

Para caracterização da amostra foi realizada avaliação antropométrica e da composição corporal: Massa corporal mensurada com uma balança antropométrica marca Caumaq Modelo 103 PL, estando o avaliado descalço usando apenas cueca com o resultado de 66,800 Kg e estatura 1m68cm, com esses dados foi calculado o índice de massa corporal (IMC) através da equação (Massa corporal em kg/Estatura em cm²), sendo aplicada a tabela de classificação da organização mundial da saúde (OMS, 2000).

Para determinação do percentual de gordura corporal, a avaliação foi feita segundo o protocolo de Petroski (1995) para adultos Brasileiros com a mensuração de quatro dobras cutâneas sendo elas, subescapular, com o avaliado em pé posicionado de costas para o avaliador, a medida foi aferida de 1 a 2 cm do ângulo inferior da escápula. Para a medida do tríceps o avaliado se posicionou em pé de costas, então o avaliador mediu a dobra do ponto meso-umeral na face posterior do braço, a dobra é tomada no sentido longitudinal⁷.

Para a medida da dobra cutânea supra-ilíaca, fez-se a medição em sentido oblíquo na interseção da linha axilar anterior com a linha horizontal, que passa acima do ponto iliospinal. E finalmente para aferir a medida da perna (panturrilha), o avaliado posiciona-se sentado com o joelho fletido a 90°, o avaliador na sua frente fez a medida no ponto de maior massa muscular da face medial da perna, em sentido longitudinal⁷. Na Tabela 1 são apresentados os dados de caracterização

antropométrica do avaliado.

Tabela 1. Caracterização da composição corporal do sujeito estudado.

Composição corporal	Pré-treinamento	Pós-treinamento
Massa (kg)	66,8	65,98
Estatura (M)	1,68	1,68
IMC	23,67	23,39
Percentual de gordura %	13,5	12,4
Massa de gordura (Kg)	9,02	8,04
Massa muscular (Kg)	30,06	29,99

Foi aplicado um treinamento resistido e aeróbio em forma de circuito com duração de 60 minutos três vezes por semana (segunda, quarta e sexta) por um período de 90 dias, aonde o mesmo realizou exercícios combinados de treinamento com pesos, intercalando trabalho para membros inferiores e superiores e atividades aeróbicas em bicicleta e esteiras ergométricas (a cada três exercícios de musculação era realizado um período aeróbico de 10 minutos) O treinamento se deu sempre no mesmo horário no período da tarde das 16:00 às 17:00 horas.

Durante o treinamento foi monitorado a frequência cardíaca do avaliado buscando mantê-lo na zona aeróbia de treinamento entre 60 e 80% da frequência cardíaca máxima, que foi previamente calculado segundo a fórmula de Karvonen (fórmula ajustada à idade). O controle da frequência cardíaca foi realizado com um frequencímetro da marca Oregon modelo HR102.

O trabalho resistido teve aplicação em séries únicas de 30 repetições com cargas de 40% de 1RM, previamente calculadas no início do treinamento, os intervalos entre séries foram de 30 segundos.

O HbA1c foi avaliado pelo teste imunoturbidimétrico TurbiClin para dosamento da Hemoglobina Glicosilada, pré e pós-treinamento (depois de 12 semanas), após um jejum prévio de 12 horas o avaliado realizou a punção venosa sanguínea, o sangue então foi guardado em tubo de ensaio e levado para análise Cromatográfica.

Durante o período de treinamento foi medida a glicose sanguínea com um medidor de glicose marca G-TECH *free* cinco vezes ao dia, pela manhã, à tarde

(antes do início do treinamento), no meio e fim do treinamento e três horas após o treinamento, sendo apresentadas de forma quinzenal.

A quantidade de insulina utilizada, regular (de ação rápida e com controle do usuário) e NPH (ação intermediária com controle médico) foram registradas durante todo período de aplicação do estudo.

No estudo o avaliado fez anotações diárias das porções dos alimentos ingeridos, o cálculo da quantidade média de calorias ingeridas diariamente foi realizada através da dieta criada pelo Endocrinologista Dr Alfredo Halpern onde o valor calórico dos alimentos é convertido em pontos para melhor controle das calorias ingeridas, cada ponto da dieta dos pontos equivale a 3,6 Kcal⁸, sendo estes dados apresentados de forma quinzenal.

A análise estatística foi utilizada de forma descritiva dos dados por médias e porcentagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias glicêmicas avaliadas quinzenalmente durante o período de prescrição do treinamento foram de 209,3 mg/dl na primeira quinzena, na segunda 172,6 mg/dl, na terceira 149,6 mg/dl, na quarta 123,75 mg/dl, na quinta 130,3 mg/dl e na última quinzena de 122,4 mg/dl. Observamos uma diminuição gradativa da glicemia média na ordem de 18% nas primeiras três quinzenas de treinamento o que representou uma queda de 41,52%, após este período as médias glicêmicas se mantiveram estáveis.

Esse efeito crônico de diminuição da média glicêmica pode ter ocorrido devido a diminuições agudas da glicemia após as sessões de treinamento que em longo prazo provoca um efeito depressor da glicemia⁹. O Gráfico 1 apresenta os valores médios da glicemia durante o período de aplicação do treinamento, através das cinco medições diárias realizadas, demonstrando a curva descendente da glicemia com o passar das quinzenas.

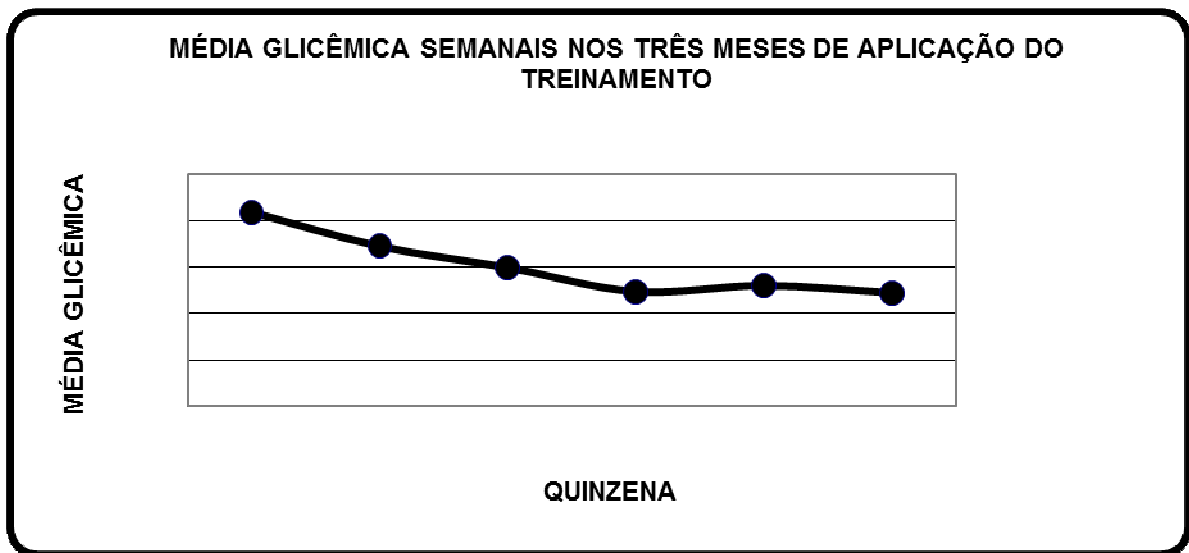


Gráfico 1. Média glicêmica a cada quinzena de treinamento

Observou-se uma diminuição percentual nos níveis HbA1c, aonde no exame pré-treinamento o resultado foi de 7,10% e no exame pós-treinamento de 5,02% como demonstra a tabela 2, uma diminuição de 2,08%. Pode-se notar uma influencia positiva do treinamento no controle dos níveis glicêmicos, este resultado é importantíssimo, pois a hemoglobina glicosilada indica o controle glicêmico do paciente nos últimos 2 a 3 meses³.

Tabela 2. Resultado dos exames laboratoriais realizados pré e pós-treinamento.

	Hemoglobina Glicosilada (%)	Glicose (mg/dl)
Pré-treinamento	7,10	158
Pós-treinamento	5,02	98

Um estudo de Ramalho et al ¹⁰ avaliou o efeito de 12 semanas de treinamento aeróbio versus treinamento de resistência onde não encontraram em nenhum dos grupos avaliados reduções nos índices de hemoglobina glicosilada, segundo os mesmos autores a ausência de melhora pode ser explicada pela redução inadequada das doses de insulina para evitar hipoglicemia relacionada ao exercício. Mosher et al ¹¹, demonstrou efeitos benéficos nos resultados de Hemoglobina glicada de 10 pacientes com diabetes tipo 1 submetidas a 12 semanas de treinamento aeróbio associado ao exercício resistido, o resultado foi na ordem de 0.96% de redução. No presente estudo a diminuição alcançou 2,08% do resultado

inicial como demonstrado na tabela 2.

A média de ingestão calórica durante o estudo foi de 1639,59 Kcal quinzenal com a mínima de 1418,40 Kcal e máxima de 1900,8 Kcal. No gráfico 2 pode-se observar que o consumo energético do avaliado se manteve constante durante todo o período de intervenção. Com esses dados podemos sugerir que a ingestão calórica não influenciou os resultados obtidos ao final do estudo por não apresentarem uma grande variação.

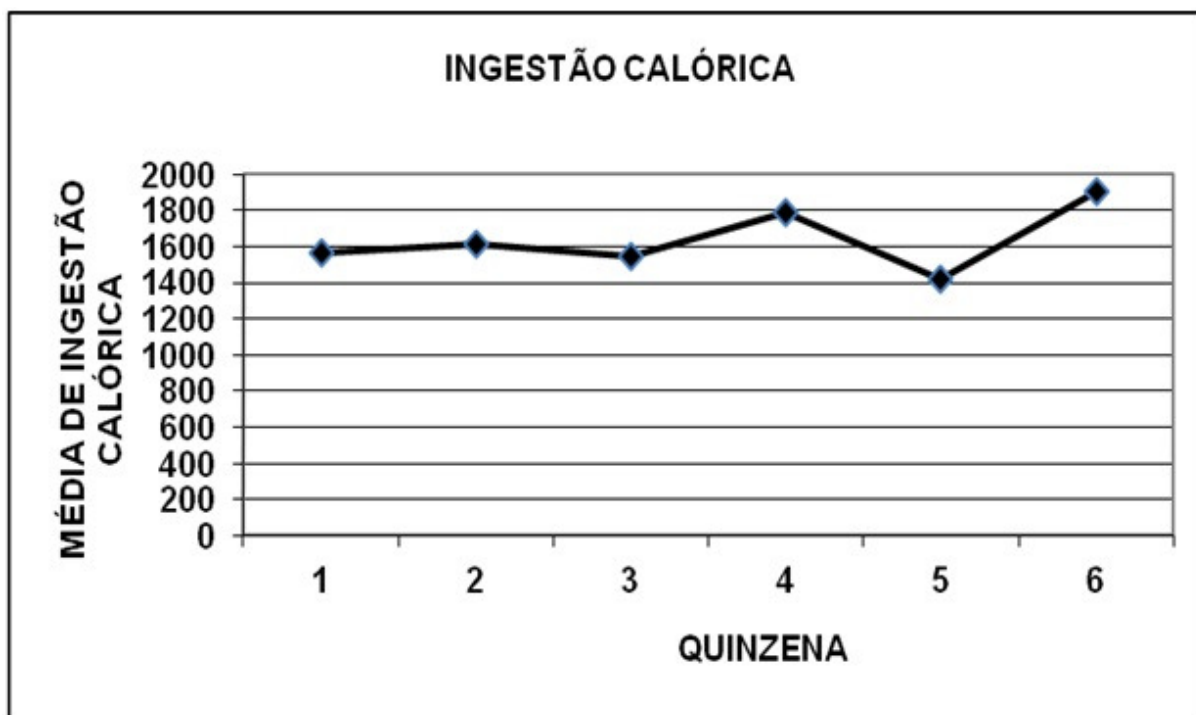


Gráfico 2. Média de ingestão calórica a cada duas semanas de treinamento

Com relação ao uso de insulina, houve uma diminuição na utilização da Insulina Regular, a qual possui ação rápida e de controle do usuário de acordo com orientação médica: A tabela 4 mostra os valores quinzenais de uso da insulina demonstrando um declínio na utilização da insulina regular.

Nota-se uma redução ao redor de 90% na utilização da insulina regular comparando o primeiro e os últimos quinze dias. Fica importante destacar que assim como na queda glicêmica (tabela 2) e a queda na utilização da insulina regular se manifestaram na quarta quinzena de treinamento representando assim uma adaptação a sensibilidade insulínica com o treinamento.

Tabela 4. Utilização de insulina Regular e NPH por unidade a cada 2 semanas.

Quinzenas	Insulina regular (unidades)	Insulina NPH (unidades)
01	20	30
02	11	30
03	14	30
04	1	30
05	0	30
06	2	30

Segundo Colberg ⁵, as adaptações ao treinamento podem gerar uma menor necessidade de insulina, isto pode ocorrer também por que pessoas diabéticas treinadas elevam sua sensibilidade à insulina. Um estudo semelhante de Arrantes; Santos; Navarro ⁹, demonstrou uma diminuição de 73% da utilização de insulina exógena de ação ultra-rápida. A utilização e dosagem da insulina NPH do paciente é de controle médico por isso não houve alteração da quantidade utilizada durante o estudo, o mesmo fato ocorrendo no presente estudo.

Deve-se estar bastante atento às adaptações das doses de insulina ao iniciar um programa de atividades físicas, pois diversos fatores ligados aos exercícios devem ser considerados tais como, intensidade, duração e tipo de atividade ¹⁰.

É preciso conhecer os efeitos de cada método de treinamento e tipo de exercício na glicemia para realizar adaptações da insulina necessária. Em diabéticos jovens frequentadores de academias a resposta sobre os efeitos do treinamento resistido e aeróbio no controle metabólico torna-se importante ¹².

Pode-se sugerir que sessões de exercícios associando trabalhos aeróbios e anaeróbios, contribuem para o controle glicêmico e conseqüentemente para diminuição do uso de insulina exógena, isto se deve, por que a atividade contribui para o controle da gordura corporal e aumento da sensibilidade à insulina, fatores que auxiliam na captação da glicose ⁶.

Contudo é importante salientar que este estudo possui fatores limitantes como a influência do treinamento anterior ao estudo, visto que, o avaliado praticava musculação há três anos. Assim, são necessários mais estudos com maior numero de sujeitos, para que a comprovação deste método seja realmente eficiente e adequado a todos os portadores de diabetes tipo 1.

CONCLUSÃO

O presente delineamento de treinamento demonstrou-se eficaz, associado a um bom controle alimentar, no controle glicêmico do portador de diabetes tipo 1, observou-se melhora nos índices glicêmicos de 41,52% e uma redução na utilização da insulina regular de 90% após um período de 03 meses de treinamento consequentemente auxiliando no controle do diabetes mellitus.

REFERÊNCIAS

1. Lucchese F. Desembarcando o diabetes: Um manual para quem tem e para quem não quer ter diabetes. ed. Porto Alegre Rs: L&pm, 2002
2. Robergs RA, Roberts SO. Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para Aptidão, desempenho e saúde. São Paulo: Phorte, 2002.
3. Zabaglia R *et al.* Efeito dos exercícios resistidos em portadores de Diabetes Mellitus. IBPEFEX 2009; 3(18): 547-548.
4. Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL. Fisiologia do esporte e do Exercício. 4 Ed. Barueri-sp:Manole, 2010.
5. Colbert S. Atividade física e diabetes. Barueri, Sp: Manole, 2003.
6. Nassau F, Afonseca L, Oliveira E. Diabetes Mellitus e Musculação. Disponível em http://educaçãofisica.org/joomla/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=191. Acesso em: 11/10/2012.
7. Carnaval PE. Medidas e avaliação: em ciências do esporte. 6. Ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2004.
8. Oliveira RC *et al.* Hábitos Alimentares, alimentação alternativa, multimistura: Conhecendo as diferenças. Enciclopédia Biosfera, 2006; 3; 9-10.
9. Arrantes GN, Santos ACI, Navarro F. A influência do exercício físico combinado (aeróbio e de força) na necessidade de insulina exógena em indivíduos diabéticos tipo 1. Revista brasileira de prescrição do exercício 2009; 3(15): 284-294.
10. Ramalho AC, de Lourdes Lima M, Nunes F, Cambuí Z, Barbosa C, Andrade A, et al. The effect of resistance versus aerobic training on metabolic control in patients with type-1 diabetes mellitus. Diabetes research and clinical practice 2006;72(3):271-276.

11. Mosher PE, Nash MS, Perry AC, LaPerriere AR, Goldberg RB. Aerobic circuit exercise training: effect on adolescents with well-controlled insulin-dependent diabetes mellitus. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 1998;79(6):652-657.

12. Ramalho ACR, Soares S. O papel do exercício no tratamento do diabetes melito tipo 1. Arq. bras. endocrinol. metab 2008;52(2):260-267.

