

**CONTROLE GLICÊMICO ATRAVÉS DO EXERCÍCIO DE FORÇA EM INDIVÍDUO PORTADOR DE DIABETES TIPO I****Bárbara Alessandra Taveira<sup>1,2</sup>, Patrícia Celina Salvador Vier<sup>1,3</sup>,  
Vanessa Alessandra Santos Oliveira<sup>1,4</sup>, Francisco Navarro<sup>1</sup>****RESUMO**

Tema de diversos estudos, o diabetes melitus é uma desordem metabólica crônico-degenerativa de etiologia múltipla associada à falta ou à deficiente ação do hormônio insulina produzido pelo pâncreas. Caracteriza-se por elevada e mantida hiperglicemia. Foco do presente estudo, o diabetes tipo I ocorre tipicamente em indivíduos mais jovens, sendo que fatores genéticos predispõem a essa falha imunológica, bem como fatores ambientais podem ter um papel importante na etiologia da doença em indivíduos com tal predisposição. Para esses indivíduos há necessidade de administração de insulina exógena diária em conjunto com uma alimentação adequada e atividade física regular. O presente estudo tem como objetivo verificar através da prática regular de exercícios de força, o quadro glicêmico e as doses diárias de insulina do paciente em questão. Embora a hipótese sugerida primeiramente não tenha sido confirmada, pôde ser demonstrado nesse estudo que a prática de exercícios resistidos teve efeito positivo sobre a composição corporal do paciente portador de diabetes melitus do tipo I.

**Palavras Chaves:** Diabetes tipo I, Exercícios resistidos com pesos, Glicemia, Insulina.

1- Programa de Pós Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho – Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício.

2- Graduada em Licenciatura em Educação Física – Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

3- Graduada em Licenciatura em Educação Física – Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO).

4- Graduada em Fisioterapia – Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE).

**ABSTRACT**

Glycemic Control through Resistive Exercises in Carrier of Type I Diabetes

Theme of several studies, the DM is a metabolic disorder chronic-degenerative etiology of multiple associated with missing or deficient hormone action of insulin produced by the pancreas. It is characterized by high and sustained hyperglycemia. Focus of this study, type I diabetes typically occurs in younger individuals, and genetic factors that predispose to this failure immunological, as well as environmental factors may play important role in the etiology of the disease in individuals with such a predisposition. For this persons there is a necessity of administration of insulin daily combined with adequate alimentation and a regular physical activity. This study aims to verify through the practice of regular exercises of power, the framework glycemic and daily doses of insulin from the patient in question. Although the first hypothesis suggested not been confirmed, can be demonstrated in this study that the practices of resistive exercises had positive effect on the body composition of the patient bearer of DM I.

**Key Words:** Type I Diabetes, Resistive exercises, Glycemia, Insulin.

E-mail: barbaraefb@hotmail.com

Travessa Viena N°75.

BNH – Telêmaco Borba – Paraná.

84265-070.

**INTRODUÇÃO**

O Diabetes Mellitus compreende uma doença milenar que acompanha a humanidade até os dias atuais. É um importante problema mundial de saúde, tanto em termos dos números de pessoas afetadas, incapacidade, mortalidade prematura, quanto nos custos envolvidos no controle e tratamento de suas complicações.

Tema de diversos estudos, o diabetes mellitus é uma desordem metabólica crônico-degenerativa de etiologia múltipla associada à falta ou à deficiente ação do hormônio insulina produzido pelo pâncreas. Caracteriza-se por elevada e mantida hiperglicemia. No diabetes mellitus ocorrem alterações no funcionamento endócrino que atingem principalmente o metabolismo dos carboidratos. A insulina interfere na manutenção do controle glicêmico, atuando na redução e manutenção a níveis considerados normais, mas também age no metabolismo das proteínas e lipídios, devido à que, além da ação hipoglicemiante, a insulina participa da lipogênese e proteogênese, sendo o principal hormônio anabólico. Assim, no diabético, vários processos metabólicos são perturbados e a falta de adequado tratamento pode levar a inúmeras e severas complicações (SPD, 1999; SBD, 2002; Davidson, 2001).

De acordo com a *American Dietetic Association* (1998), o diabetes mellitus pode ser dividido em quatro classes: tipo I ou insulino-dependente, tipo II ou não dependente de insulina, diabetes mellitus gestacional ou outros tipos específicos (secundário a outras patologias).

Foco do presente estudo, o diabetes tipo I ocorre normalmente em indivíduos mais jovens, sendo que fatores genéticos predis põem a essa falha imunológica, bem como fatores ambientais podem ter um papel importante na etiologia da doença em indivíduos com tal predisposição (Benetti, 1996).

Essa forma de diabetes resulta de uma resposta auto-imune, há produção de anticorpos anti-Ilhota de Langerhans com destruição progressiva das células beta do pâncreas, ocorrendo uma redução gradual da síntese de insulina até a falência completa da célula beta (Setian, Damiani e Dichtchekian, 1995), em decorrência da falta de produção insulínica, há necessidade de administração

de insulina exógena diária em conjunto com uma alimentação adequada e atividade física regular.

Durante o exercício físico a concentração sanguínea de insulina diminui em resposta ao efeito “*insulina-like*” da contração muscular, por isso o trabalho muscular pode consumir glicose mesmo que pouca insulina esteja presente, e mais que isso, trabalhos recentes comprovam que durante o exercício físico a contração muscular aumenta a translocação de GLUT 4 independentemente da presença de insulina, ou seja, a combinação de insulina e exercício resulta em efeitos aditivos em relação ao transporte de glicose associado ao recrutamento do transportador GLUT 4 para a membrana plasmática, o que confirma as hipóteses sugeridas sobre a estimulação de dois mecanismos diferentes nos quais haveria duas localizações de pools intracelulares distintos de transportadores de glicose, um que responde ao exercício e outro que responde à insulina (Gomes, Rogero e Tirapegui, 2005).

Agindo a insulina e o exercício em pools diferentes, o resultado seria o mesmo – translocar GLUT 4, e este efeito pode ser potencializado ou não, na presença concomitante de ambos.

Além desse fator, há relatos de que cada sessão de exercício acarreta uma melhoria na sensibilidade à insulina que se prolonga em torno de 48 horas antes de retornar as concentrações anteriores à atividade e que sua prática regular pode reduzir entre 30 e 50 por cento as necessidades de insulina do paciente com diabetes tipo I bem controlada.

Sobre o controle glicêmico em pessoas portadoras de diabetes tipo I, há controvérsias se o grau de atividade física é válido ou não, porém afirma-se que alterações no estilo de vida desses indivíduos, dietas com menores conteúdos de gordura saturada e aumento da atividade física, mostraram-se eficazes em melhorar o controle glicêmico e o perfil lipídico, a longo prazo e independente das alterações nas doses de insulina (Khawali, Andriolo e Ferreira, 2003).

Com base nisso, o objetivo proposto neste estudo será verificar através da prática regular de exercícios de força, o quadro glicêmico e as doses diárias de insulina do paciente em questão.

**MATERIAL E MÉTODOS**

No presente projeto foi realizado um estudo de caso, que teve como amostra um jovem de 14 anos de idade, do gênero masculino, portador de Diabetes Mellitus do tipo I. No princípio da pesquisa o indivíduo apresentava além do diabetes mellitus I, hiperglicemia crônica. Foi averiguado que o paciente em questão convive com o diabetes mellitus I desde os 9 anos de idade e que não apresenta nenhuma complicação decorrente desta patologia.

Antes de dar início ao trabalho, foi obtido consentimento informado dos pais do participante, que na seqüência passou por avaliação médica e, sendo a partir desta considerado apto para a prática de exercícios físicos, foi submetido a uma avaliação física (anamnese inclusa) através da qual foi registrada sua composição corporal, e esta foi repetida fidedignamente ao final do programa de treinamento.

Foi elaborado então um programa de treinamento previsto para 13 semanas, com frequência de 2 a 3 vezes por semana. Nos cinco primeiros microciclos foi o período de adaptação e nos seguintes foi aplicado treinamento de força a partir de exercícios resistidos com pesos. Nas semanas de adaptação, a carga foi administrada a 40% de

1 RM, nas quatro semanas seguintes carga a 60% de 1 RM, e nas quatro últimas semanas carga de 80% de 1 RM. Foram organizados dois tipos de treinos (A e B) para serem trabalhados de forma alternada, tanto para manter sua eficiência quanto para evitar a monotonia.

Em todos os dias de treino antes da sessão de musculação, foi realizado aquecimento prévio com duração de 10 minutos, seguidos de uma série pré-elaborada de exercícios de alongamento que deveria ser repetida ao término da sessão.

Para encontrar a carga ideal para o período de treinamento, foi realizado o teste de 1 RM, baseado em Uchida, Navarro, Pontes Júnior e colaboradores (2004), da seguinte maneira:

- a) Aquecimento: 10 repetições a 40% da estimativa de 1 RM;
- b) 1 minuto de intervalo;
- c) 5 repetições a 60% da estimativa de 1 RM;
- d) 1 minuto de intervalo;
- e) A partir disso foi aumentado 7 kg nos exercícios de membros superiores e 18 kg nos exercícios de membros inferiores. Como o indivíduo não conseguiu realizar mais que 1 repetição na maioria dos aparelhos, foi determinado a sua carga máxima.

O teste foi realizado em todos os aparelhos que foram determinados para a série de exercícios, exceto abdominal.

**TABELA 1.** Programa de treinamento de força.

<b>Semanas 1-5 (Adaptação)</b>	<b>Semanas 6-9</b>	<b>Semanas 10-13</b>
Três séries de 20-25 repetições ~ 40% da base de 1RM 1-2 minutos de intervalo	Três séries de 12-14 repetições ~ 60% da base de 1RM 1-2 minutos de intervalo	Três séries de 8 repetições ~ 80% da base de 1RM 1-2 minutos de intervalo
<b>Treino 1 (A)</b>		<b>Treino 2 (B)</b>
Supino inclinado		Extensão pernas (cadeira extensora)
Tríceps pulley		Flexão pernas (mesa flexora)
Remada alta		Leg-press 45°
Panturrilha (leg-horizontal)		Puxada atrás (pulley)
Abdução		Rosca direta
Adução		Abdominal
Abdominal		

**Obs.:** Abdominais não realizados quando houve necessidade de aplicação de insulina imediatamente antes do treino (no abdômen).

Sobre as aplicações de medicamento, é relevante destacar que o paciente não faz uso de nenhum outro tipo de droga farmacêutica a não ser mesmo a insulina, de três tipos distintos:

- insulina ultra-rápida: R-HUMALOG (Laboratório Lilly)
- insulina lenta: NOVOLIN-N (Laboratório Novonordisk)
- insulina rápida: NOVOLIN-R (Laboratório Novonordisk).

Diariamente o jovem faz aplicações de insulina lenta e rápida ao mesmo tempo, às 7 horas da manhã, às 13 horas e as 19 e 30 horas. Esporadicamente, dependendo do nível de glicemia apresentado, não se faz uso da dose das 13 horas (fato que ocorreu em alguns dias durante o período de treinamento). A insulina ultra-rápida somente é empregada quando é atingido um nível muito elevado de hiperglicemia, após alguma refeição ou por algum motivo de doença (que altera significativamente o quadro glicêmico do indivíduo), como gripe por exemplo.

## MATERIAL UTILIZADO

Na avaliação física: fita métrica, banco de Wells, colchonete, balança SUNRISE modelo STAMPA, adipômetro CESCORF EQUIPAMENTOS, cronômetro, aparelho para verificar pressão arterial (digital) MICROLIFE.

Para a seqüência de musculação: foi utilizado banco de supino inclinado, máquina de abdominal, pulley, cross over, cadeira extensora, mesa flexora, leg-press 45°, leg-press horizontal, cadeira adutora, cadeira abduutora, barra reta pequena (6kg), barra "w" (6kg), barra reta grande (10kg), anilhas de pesos diversos, colchonetes, todos os aparelhos da marca VITALLY, linha MILENIUM, para a série de alongamentos foi usado o espaldar e para aquecimento esteira ergométrica da marca MOVEMENT TECHNOLOGY modelo LX 160.

Para medição de glicemia: aparelho de glicemia ACCU – CHECK GO, fita ACCU – CHECK GO, lancetador ACCU – CHECK SOFTCLIX, algodão e álcool.

Para aplicação de insulina: seringa BD ULTRA-FINE II curta, agulha BD ULTRA-FINE III, caneta HUMAPENERGO laboratório LILLY.

## RESULTADOS

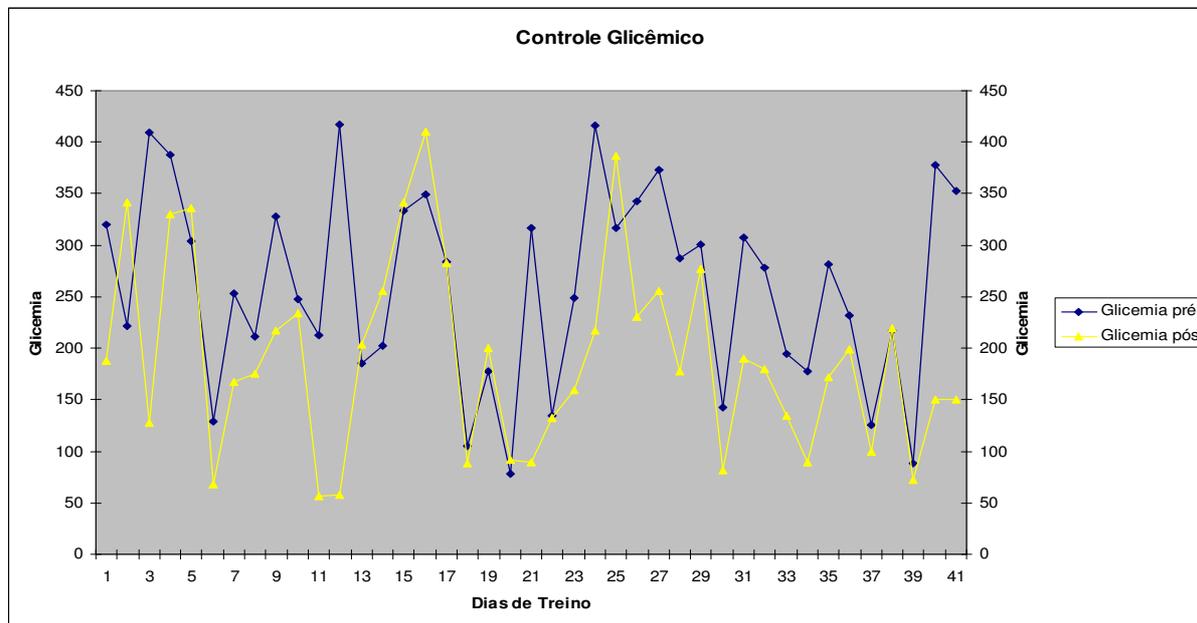
O jovem considerado neste estudo é do gênero masculino e idade igual a 14 anos. Portador do diabetes mellitus tipo I desde os 9 anos de idade, apresentava-se com hiperglicemia crônica, porém apesar disso não houve registro de nenhum tipo de complicação decorrente do diabetes mellitus I a não ser mesmo a hiperglicemia. Não foi detectada diferença significativa no número de aplicações diárias de insulina durante o programa, isto é, a média diária de insulina variava de 3 a 5 doses por dia, e durante o período de treinamento variou entre 3 e 4, ou pelo menos nos dias treinados.

Sobre o quadro glicêmico no pré e pós-treino, houve redução nos valores de glicemia em 69% dos dias treinados (pós em relação ao pré), porém se considerado o valor normal de glicemia até 110 mg/dl, somente em 24% dos dias treinados a glicemia caiu abaixo desse valor, em 32% dos dias treinados caiu abaixo de 140 mg/dl, valores considerados normais para diabéticos (Guyton e Hall, 1997) e em 41% caiu abaixo de 170 mg/dl, valor a partir do qual já podem ter início as complicações do diabetes mellitus (Balsamo e Simão, 2005, 2007). Através disso pode-se observar que houve sim queda na glicemia, porém não caíram a concentrações consideradas ideais.

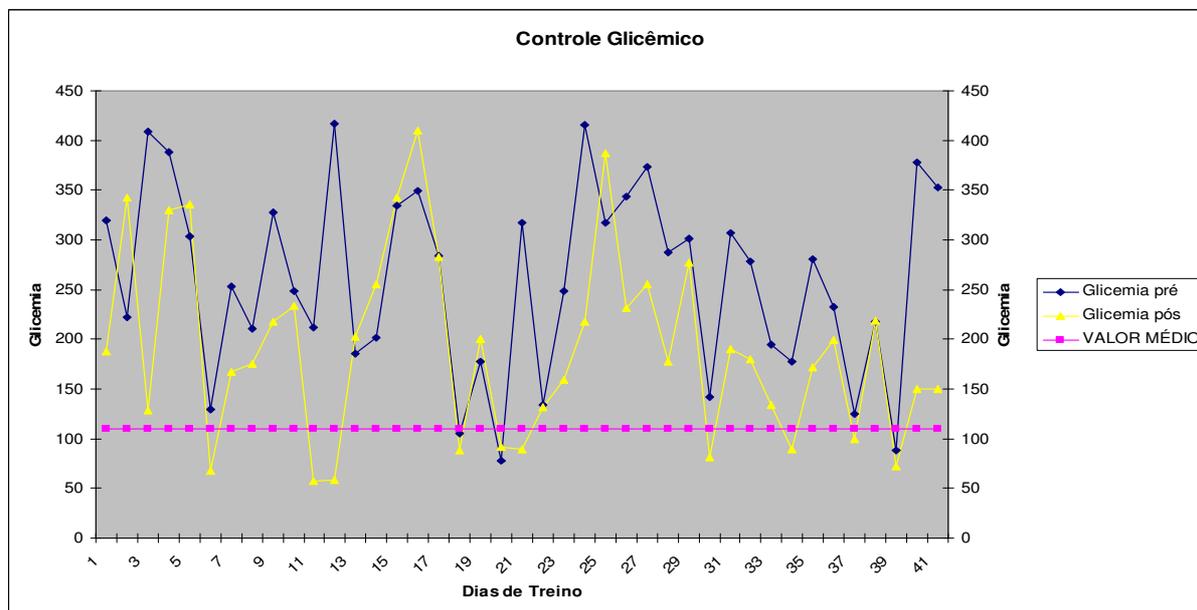
Embora não tenha havido variação considerável no quadro glicêmico, o IMC apresentou redução de 1,2% ao término do período.

Vale ressaltar que, como característica do diabetes mellitus do tipo I (Balsamo e Simão, 2005/07) há perda de massa muscular constante devido aos altos valores de glicemia, sendo relevante demonstrar que o indivíduo ao final do programa teve seu peso corporal aumentado em 2Kg, sendo que houve redução de peso gordo e aumento de peso magro, resultado obtido em avaliação física, baseado em método de cálculo do percentual de gordura Jackson e Pollock (7 dobras – masculino).

**GRÁFICO 1.** Glicemia pré e pós-treino.



**GRÁFICO 2.** Tangência a partir do valor normal de glicemia.



**TABELA 2.** Composição Corporal.

	<b>INÍCIO</b>	<b>FINAL</b>
PESO CORPORAL	37 (100%)	39 (100%)
PESO MAGRO	33,33 (90,08%)	35,73 (91,62%)
PESO GORDO	3,67 (9,92%)	3,27 (8,38%)

## DISCUSSÃO

Nossos resultados mostraram um papel benéfico de um programa de treinamento de força em melhorar a composição corporal do indivíduo independente do controle glicêmico. Ao tratar de um paciente que já convive com a patologia há 5 anos e que ainda não apresentou complicações sérias provenientes da doença, é válido notificar que houve um decréscimo no valor do IMC, por mais que não tão proeminente, uma vez que, segundo relatos em estudos sobre diabetes da Universidade Federal de São Paulo, IMC, gordura visceral e triglicerídeos, mesmo que considerados isoladamente tendem a aumentar com o tempo de duração da doença. Além disso, um dos critérios para caracterização da síndrome metabólica que pode se desenvolver a partir do diabetes mellitus, conforme a Organização Mundial de Saúde é o aumento da circunferência abdominal, e no presente estudo observou-se diminuição dessa circunferência em 2,5 cm, fato que mais uma vez demonstra a eficiência da atividade física para essa população.

Embora não tenha sido realizado exame sanguíneo para detecção de concentrações de colesterol total, LDL e HDL-colesterol, houve redução notável nas circunferências corporais e no percentual de massa gorda. Nossos achados são concordantes com estudos realizados em ratos com diabetes mellitus, que mencionam os benefícios do treinamento de força no ganho de massa muscular e redução de massa gorda.

Sobre o aumento de massa muscular é válido esclarecer que mesmo sendo o indivíduo propenso a perder massa magra, - foi verificado acréscimo de 2,4 kg de massa magra e decréscimo de 0,4kg de massa gorda, - sendo esse fator o de maior relevância para opção do presente estudo em utilizar-se de exercícios de força ao invés de exercícios aeróbios.

Como já foi dito anteriormente, apesar de o exercício ter diminuído a glicemia do indivíduo estudado em 69% dos dias treinados, esses valores não caíram tanto quanto o esperado, ou seja, poucos foram os dias em que a glicemia foi reduzida aos valores considerados ideais para o controle

glicêmico. De acordo com Balsamo e Simão (2005/07), as complicações crônicas do diabetes podem ocorrer em níveis não tão exagerados de hiperglicemia, concentrações de 170 a 200mg/dl já são suficientes. O ideal então previsto seria reduzir a glicemia a valores abaixo de 170 mg/dl. Diversos fatores podem ter contribuído ou não para esse quadro. Primeiramente foram escolhidos exercícios de força, para antes de alcançar o objetivo proposto se não aumentar, pelo menos preservar massa magra do indivíduo, já que ele tende naturalmente a reduzi-la.

A literatura recomenda na maior parte das pesquisas publicadas, que para diminuição da glicemia devem ser utilizados exercícios aeróbios, já que a demanda energética nesse tipo de atividade tende a ser aumentada e conseqüentemente assim há maior queda glicêmica. A partir disso, há que se levar em consideração a hipótese de que se fosse selecionado esse tipo de exercício ao invés do treinamento de força, ou ainda que fosse inserido ao treinamento de força, pode ser que não houvesse ganho de massa magra, mas poderia haver um melhor controle do quadro glicêmico.

Em segundo plano, cabe salientar que o programa foi elaborado para um total de 13 semanas, sendo que deveria ter frequência de 2 a 3 vezes por semana, porém, além de em alguns momentos ter sido impossibilitado de participar com essa frequência, por motivos de doença ou mudança de tratamento insulínico, houve ainda interrupção do programa duas vezes: a primeira vez foi na décima semana e teve pausa de 3 semanas, e a segunda foi na décima quinta semana, por motivo de doença e ficou em pausa por 2 semanas.

Como tinha sido projetado para um total de 13 semanas, o cronograma foi mantido, ou seja, foram descontadas as 5 semanas que houveram de pausa até que fosse atingido um total de 13 semanas de treinamento. Nesse ponto deve ser relatado mais um fato que porventura explique a falta de resultados esperados. Segundo Ciolac e Guimarães (2004), o exercício físico crônico melhora a sensibilidade a insulina em indivíduos diabéticos do tipo I, o que reforça a necessidade da frequência e regularidade da prática dos exercícios físicos. Ainda que o exercício possua um efeito agudo sobre a sensibilidade a insulina (12 a 48 horas após a sessão), isso retorna as concentrações pré-

atividade em 3 a 5 dias após a última sessão executada.

Não devem ser deixados de lado os princípios da continuidade e reversibilidade, os quais demonstram que não deve haver períodos longos de interrupção do trabalho, o treinamento deve ser contínuo para que haja aproveitamento de etapas anteriormente adquiridas, e caso seja rematado há regressão ao estado anterior ao início da atividade (Chiesa, 1999).

Em terceira instância, é notável destacar que embora o indivíduo tenha uma dieta diferenciada, - isto é, sem ingestão de açúcar -, faz uso de alimentos de alto índice glicêmico, e isso causa alterações consideráveis na glicemia. Houve momentos no período de treinamento em que a última refeição foi realizada pouco antes da sessão de atividades, e não foi aplicada insulina de curta duração para evitar a hipoglicemia durante o exercício. Mesmo ingerindo alimentos de alto índice glicêmico, e sem aplicação de insulina, ainda assim, houve redução na glicemia após o treino, mesmo que não em valores consideráveis. Outros estudos longitudinais apresentam falhas na homeostase glicêmica em pacientes com diabetes mellitus I, e isso tem sido atribuído a elevação na ingesta calórica ou a redução inapropriada nas doses de insulina durante o treinamento para evitar a hipoglicemia (Khawali e colaboradores, 2003). Esse fato vem a concordar com os resultados apresentados em nossa pesquisa.

Há ainda o fato de que, como já descrito, o indivíduo normalmente faz uso de 3 a 5 doses diárias de insulina (3 a 4 no período de treinamento), porém em alguns dias a partir da sexta semana de treinamento o jovem fez apenas uma aplicação de insulina no dia, às 7 horas da manhã, (o treino sempre realizado no período da tarde e normalmente até esse momento já deveriam ter sido aplicadas 2 ou 3 doses de insulina conforme a rotina cotidiana), o que quer dizer que nestes dias o exercício físico atuou praticamente sozinho na redução da glicemia, embora não tenha reduzido a concentrações ideais.

## CONCLUSÃO

A partir de tudo isso, podemos concluir que, embora a hipótese sugerida

primeiramente – redução das doses de insulina e controle glicêmico – não tenha sido confirmada, pôde ser demonstrado nesse estudo que a prática de exercícios de força teve efeito positivo sobre a composição corporal do paciente portador de diabetes mellitus I.

Sugere-se que estudos prospectivos sejam realizados para avaliar o controle glicêmico a partir da combinação de exercícios aeróbios e exercícios de força, uma vez que o mecanismo pelo qual essas modalidades atuam sobre a sensibilidade a insulina parece ser diferente.

## REFERÊNCIAS

- 1- Angelis, K.; Pureza, D.Y.; Flores, L.J.F.; Rodrigues, B.; Melo, K.F.S.; Schaan, B.D.; Irigoyen, M.C. Efeitos Fisiológicos do Treinamento Físico em Pacientes Portadores de Diabetes tipo 1. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. São Paulo. Vol.50. Num.6. 2006.
- 2- Balsamo, S.; Simão, R.; Treinamento de Força: para Osteoporose, Fibromialgia, Diabetes tipo 2, Artrite Reumatóide e Envelhecimento. 2ª Edição. São Paulo. Phorte. 2005, 2007.
- 3- Berne, R.M.; Levy, M.N. Fisiologia. 4ª Edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2000.
- 4- Carnaval, P.E. Musculação Aplicada. Rio de Janeiro. Sprint. 1995.
- 5- Chiesa, L.C. Musculação: Uma Proposta de Trabalho e Desenvolvimento Humano. Vitória. Edufes. 1999.
- 6- Ciolac, E.G.; Guimarães, G.V. Exercício Físico e Síndrome Metabólica. Revista Brasileira do Esporte. São Paulo. Vol.10. Num.4. 2004.
- 7- Gomes, M.P.; Rogero, M.M.; Tirapegui, J. Considerações sobre Cromo, Insulina e Exercício Físico. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. São Paulo. Vol.11. Num.5. 2005.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpex.com.br](http://www.rbpex.com.br)

---

8- Guyton, A.C.; Hall, J.E. Tratado de Fisiologia Médica. 9ª Edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 1997.

9- Kawhali, C.; Andriolo, A.; Ferreira, S.R.G. Benefícios da Atividade Física no Perfil Lipídico de Pacientes com Diabetes tipo 1. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. São Paulo. Vol.47. Num.1. 2003.

10- McCardle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 5ª Edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 1996.

11- Nieman, D.C. Exercício e Saúde. São Paulo. Manole. 1999.

12- Oliveira, C.A.M.; Rogatto, G.P.; Luciano, E. Efeitos do Treinamento Físico de Alta Intensidade sobre os Leucócitos de Ratos Diabéticos. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. São Paulo. Vol.8. Num.6. 2002.

13- Polito, M.D.; Simão, R.; Senna, G.W.; Farinatti, P.T.V. Efeito Hipotensivo de Exercício de Força em Intensidades Diferentes e Mesmo Volume de Trabalho. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. São Paulo. Vol.9. Num.2. 2003.

14- Robergs, R.A.; Roberts, S.O. Fisiologia do Exercício. São Paulo. Phorte. 2002.

15- Uchida, M.C.; Charro, M.A.; Bacurau, R.F.P.; Navarro, F.; Pontes Júnior, F.L. Manual de Musculação: Uma Abordagem Teórico Prática do Treinamento de Força. 2ª Edição. São Paulo. Phorte. 2004.

16- Wilmore, J.H.; Costill, D.L. Fisiologia do Esporte e do Exercício. 2ª Edição. São Paulo. Manole. 2001.

17- Zinman, B.; Ruderman, N.; Devlin, J.T.; Schneider, S.H. Physical Activity/ Exercise and Diabetes Mellitus. Diabetes Care. Vol.26. Supplement 1. 2003.

Recebido para publicação em 13/05/2008

Aceito em 20/07/2008