



Faculdade Santo Agostinho
REVISTA
SAÚDE
[em foco]

www4.fsanet.com.br/revista

Rev. Saúde em Foco. Teresina, v. 3, n. 1, art. 1, p. 36-45, jan./jun. 2016

ISSN Eletrônico: 2358-7946

O TREINAMENTO DE FORÇA PARA DIABÉTICOS DO TIPO 2

STRENGTH TRAINING FOR DIABETES TYPE 2

Lucas Flores Flores Marques

Mestrando em Ciências Biomédicas pelo

Centro Universitário Herminio Ometto de Araras

Email: lucasmарques802@hotmail.com

Acacio Antonio Pigo

Mestrado em Bioquímica pela Universidade de São Paulo

Professor Bioquímica Básica e Bioquímica Clínica do Centro Universitário Herminio Ometto

Email: acacio@yahoo.com.br

Endereço: **Acacio Antonio Pigo**

Av. Dr. Maximiliano Baruto, 500 - Jardim Universitario, Araras - SP, 13607-339

Editora-chefe: Dra. Regina da Silva Santos Artigo recebido em 26/11/2014. Última versão recebida em 07/08/2015. Aprovado em 08/08/2015.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review (avaliação cega por dois avaliadores da área).



RESUMO

O sedentarismo e o baixo nível de condicionamento físico têm sido considerados fatores de risco para a mortalidade prematura em função da obesidade, diabetes, hipertensão arterial, entre tantas outras. Essas patologias e distúrbios estão intimamente relacionados ao estilo de vida das pessoas, o qual mudou muito nos últimos tempos. Desde sua origem, o homem tinha a necessidade de se locomover, de cultivar ou caçar para se alimentar. Nos tempos atuais, o homem é refém de uma vida intensa e cheia de compromissos, que o induz a maus hábitos alimentares (alimentos industrializados e de fastfood) e pouca atividade física. Esses fatores podem resultar em obesidade, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, e em diabetes mellitus, caracterizada pela falta de insulina e/ou incapacidade desta exercer adequadamente seus efeitos, causando um aumento de glicose no sangue. O exercício físico associado à dieta hipolipídica se mostram eficazes no controle da obesidade e diabetes. Este trabalho tem como objetivo verificar os benefícios do treinamento de força em diabéticos. Através da revisão bibliográfica foram pesquisados de forma sistemática os efeitos da implantação da prática de exercícios físicos, através de treinos de força, no controle glicêmico e na resistência insulínica em adultos com diabetes mellitus tipo 2. Essa pesquisa demonstrou que o treinamento de força promove o aumento da sensibilidade à insulina, eleva a captação de glicose pelo músculo, reduz as concentrações de lipídeos séricos, além de potencializar força muscular, melhorando capacidades físicas, ganho de massa corporal magra e com isso se tem um aumento energético.

Palavras-Chave: Diabetes, Treino de Força e Obesidade.

ABSTRACT

Physical inactivity and low fitness level have been considered risk factors for premature mortality due to obesity, diabetes, hypertension, among many others. These diseases and disorders are closely related to the lifestyle of the people, which has changed a lot in recent times. Since its origin, the man had the need to get around, to grow or hunt for food. Nowadays, man is trapped in a severe and life full of commitments, which leads to poor eating habits (industrialized and fastfood food) and little physical activity. These factors can result in obesity, characterized by excessive accumulation of body fat, and diabetes mellitus, characterized by lack of insulin and or incapacity of properly exert its effects, causing an increase in blood glucose. Exercise associated with effective show whether fat diet in the control of obesity and diabetes. This study aims to determine the benefits of strength training in diabetics. Through literature review were searched systematically the effects of the implementation of physical exercise, through strength training, glycemic control and insulin resistance in adults with type 2 diabetes mellitus. This research has shown that strength training promotes increased sensitivity to insulin increases glucose uptake by muscle, reduces the concentrations of serum lipids, and enhance muscle strength, improving physical, lean body mass gain and this has an energy increase.

Keywords: Diabetes, Obesity and Strength Training.

1. INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica com alterações metabólicas, resultante de defeitos na secreção de insulina e/ou em sua ação, gerando alterações no metabolismo das proteínas, carboidratos e lipídeos. Caracteriza-se por níveis de glicose sanguínea elevados (hiperglicemia) e distúrbios do metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas (ALONSO, RAMIRES e ROSSI, 2008). O diabetes é uma patologia comumente encontrada na sociedade, resultante de fatores genéticos ou de estilo de vida inadequado, pela falta da atividade física e pelo excesso de consumo de alimentos com alto valor calórico.

Dois tipos de DM são comumente encontradas: DM tipo 1 e DM tipo 2.

O DM tipo 1 é decorrente da ausência da produção de insulina devido a destruição de células pancreáticas. Seu tratamento é feito com insulina exógena. Segundo Silveira (2004), manifesta-se na infância, tornando-se evidente e grave na puberdade. Os pacientes dependem de insulina para sobreviver.

Já o DM do tipo 2 está ligado principalmente ao mecanismo de resistência a ação da insulina nos tecidos. Segundo Vaisberg, Luna e Zanella (2010), pacientes com esse tipo de DM apresentam, inicialmente, redução de sensibilidade à ação da insulina endógena, em geral decorrente da obesidade. A obesidade é considerada uma epidemia mundial presente em países desenvolvidos e em desenvolvimento, e é algo que ao passar dos anos as estimativas crescem. Na obesidade há a circulação de fatores pró-inflamatórios como o fator de necrose tumoral (TNF- α), interleucina (IL-1 β), entre outros. Esses fatores levam a redução da expressão do transportador de glicose do tipo 4 (GLUT4) e o prejuízo na via de sinalização da insulina em músculo esquelético e tecido adiposo.

O DM quando não tratado adequadamente, pode causar complicações como ataque cardíaco, hipertensão arterial, colesterol alto, derrame cerebral, insuficiência renal, nefropatia diabética, neuropatia diabética, retinopatia diabética, arteriosclerose, infecções, amputação do pé e lesões de difícil cicatrização, essas entre outras possíveis complicações do diabetes. Diabetes e alterações da tolerância à glicose são frequentes na população adulta e estão associados a um aumento da mortalidade por doença cardiovascular e complicações microvasculares (GROSS, SILVEIRO e CAMARGO, 2002).

O TREINAMENTO DE FORÇA PARA DIABÉTICOS DO TIPO 2

Segundo o Ministério da Saúde (2013): a prevalência de DM nos países da América Central e do Sul foi estimada em 26,4 milhões de pessoas e projetada para 40 milhões, em 2030. O Ministério da Saúde (2013) estima que o Brasil passe da 8ª posição, com prevalência de 4,6%, em 2000, para a 6ª posição, 11,3%, em 2030. Os fatores de risco relacionados aos hábitos alimentares e estilo de vida da população estão associados a este incremento na carga de diabetes global (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2003).

O tratamento do DM tipo 2 pode ser tanto farmacológico, com uso de drogas (hipoglicemiantes orais) ou insulina, ou não farmacológico, que é a reeducação acerca de alimentação e a prática regular de atividades físicas. A maior parte dos estudos, quanto à prescrição de exercícios sugere-se a prática de atividades que sejam aeróbicas, ou seja, com a maior contribuição energética do sistema oxidativo. Estes estudos têm demonstrado resultados positivos em relação ao controle glicêmico desses indivíduos. Contudo, há relatos de que o exercício resistido também parece possuir efeitos benéficos no controle glicêmico.

Fleck e Kraemer (1999) definem o treinamento de força como o uso de pesos ou treinamento com cargas. Ele se tornou uma das formas mais conhecidas de exercício, usado tanto para condicionamento de atletas como para melhorar a forma física de não atletas.

Segundo Negrão (2005) o treinamento físico adequado é capaz de gerar importantes alterações metabólicas, cardiovasculares e neuroendócrinas. Essas alterações são fundamentais para a prevenção, redução e reversão das disfunções metabólicas presentes no diabético e, contudo, melhorar sua qualidade de vida.

Este trabalho tem como objetivo verificar os benefícios do treinamento de força em DM do tipo 2. Através da revisão bibliográfica foram pesquisados de forma sistemática os efeitos da implantação da prática de exercícios físicos, através de treinos de força, no controle glicêmico e na resistência insulínica em adultos com diabetes mellitus tipo 2. Esse trabalho foi cadastrado e aprovado no comitê de ética da FHO Uniararas com o registro de número 230/2014.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Treinamento de Força

O TREINAMENTO DE FORÇA PARA DIABÉTICOS DO TIPO 2

Há vários os estudos que indicam os benefícios conseguidos através da prática de atividade física regular para a saúde. Há várias evidências de que os resultados obtidos no início de um programa de atividade física só serão mantidos se os indivíduos continuarem praticando exercício adequado em longo prazo (ZABAGLIA e ASSUMPÇÃO, 2009).

O treinamento de força trará inúmeros benefícios para os portadores de diabetes mellitus desde que seus riscos sejam minimizados através de prescrição adequada acompanhada por uma equipe multiprofissional. Entre estes benefícios pode ser destacado o ganho de massa muscular, melhora na absorção de glicose, aumento de massa magra e conseqüente controle de peso (ZABAGLIA e ASSUMPÇÃO, 2009). Nos exercícios de força ou anaeróbios a fadiga muscular decorrente das sessões de um treinamento surge com maior rapidez, para isso seria interessante que os exercícios fossem realizados a partir do método intervalado, intercalando períodos de descanso com períodos de atividade. Os exercícios anaeróbios de velocidade não podem ser suaves, pois exigem uma sobrecarga considerável para o organismo, sendo assim a atividade é classificada como moderada ou exaustiva, variando de acordo com a intensidade (ZABAGLIA e ASSUMPÇÃO, 2009).

Um trabalho feito por Simões (2006) teve como objetivo analisar e comparar a cinética da Pressão Arterial (PA) após exercício resistido realizado a 23 e 43% de 1 Repetição Máxima, em forma de circuito em indivíduos diabéticos (DM) e indivíduos não diabéticos (ND). Mensurações da PA e coleta de 25µL de sangue do lóbulo da orelha para dosagem do lactato foram realizadas em repouso pré-exercício, ao final de cada estágio do teste incremental, entre as séries do circuito e aos 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 e 120 min de recuperação pós-exercício, e, na sessão controle, as mensurações foram realizadas nos respectivos tempos, porém sem a realização de exercício. O exercício resistido realizado na intensidade acima do Limiar de Lactato (43% 1RM) em forma de circuito promoveu queda significativa da Pressão Arterial Sistólica e Pressão Arterial Média nos DM e ND, não apresentando diferenças significativas entre os grupos. Quedas significativas na Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica e pressão Arterial Média após o exercício a 23 e 43% 1RM, foram observadas em relação ao dia controle em diabéticos e não diabéticos, mostrando o benefício do exercício sobre

O TREINAMENTO DE FORÇA PARA DIABÉTICOS DO TIPO 2

a PA, pois, além de promover redução da PA, não foi encontrada grandes alterações na PA, portanto, sem contraindicações para hipertensos.

O estudo de Voltarelli e Araujo (2008) investigou os efeitos do treinamento de força, associado à administração de insulina, sobre o crescimento do músculo esquelético de ratos. Ratos machos, Wistar, foram separados em 4 grupos (n=10/grupo): Controle Sedentário (CS); Controle Treinado; Insulina Sedentário e Insulina Treinado. Insulina comercial simples, 30mU/100g por peso corporal, foi administrada 3 dias/semana (dias alternados), durante 12 semanas. Os animais dos grupos Insulina Treinado e Controle Treinado efetuaram programa de treinamento de força, consistido por saltos em tanques com água, suportando sobrecarga equivalente a 50% em relação ao peso corporal. A sessão de treinamento foi composta por 4 séries de 10 saltos, 1 min de repouso entre as séries, 5 dias/semana, durante 12 semanas. Ao final do experimento, determinou-se os teores de proteína e DNA do músculo sóleo, bem como a razão entre eles e as taxas de síntese protéica no músculo sóleo dos animais. No que diz respeito aos níveis de síntese protéica muscular, o grupo Insulina Treinado apresentou valores mais elevados se comparado aos demais grupos, sendo Controle Treinado significativamente diferente em relação a Controle Sedentário e Insulina Sedentário. Ainda, um maior crescimento muscular foi demonstrado pelo grupo Insulina Treinado em relação aos demais grupos, o qual foi comprovado pelos valores da razão proteína/DNA. Tais resultados sugerem que o protocolo empregado foi eficiente em gerar efeitos hipertróficos na musculatura esquelética de ratos submetidos ao treinamento de força associado à administração de insulina. Os autores concluíram que os efeitos hipertróficos na musculatura é o mesmo que ganho de massa muscular, consequentemente maior captação de glicose e melhora do metabolismo basal.

Danilo, Mattos e Higino (2006) verificaram a influência do treinamento resistido sobre alguns parâmetros fisiológicos, antropométricos e níveis séricos, tais como: taxa de colesterol total, peso corporal e percentual de gordura em portadores de DM2. Participaram desse estudo 8 voluntários do sexo feminino, sedentárias e portadoras de DM2 ($59,87 \pm 8,62$ anos; $67,05 \pm 9,93$ kg; $1,56 \pm 0,05$ metros; $28,47 \pm 2,75$ % gordura; $27,38 \pm 2,75$ kg/m²; $21,88 \pm 3,03$ ml/kg/min). Estas compareceram ao laboratório (LAEF) nas semanas pré e pós treinamento, onde foi analisada a composição corporal, o VO₂max em esteira e níveis séricos de colesterol total (CT) e glicemia em jejum (GJ). Após as primeiras avaliações as voluntárias foram submetidas a um treinamento

O TREINAMENTO DE FORÇA PARA DIABÉTICOS DO TIPO 2

resistido, realizado em forma de circuito, 3 vezes por semana, durante 8 semanas. Diante disso, pode-se verificar que apenas as variáveis massa corporal total (MCT), % de gordura (%G) e VO₂ máximo apresentaram diferenças significantes ($67,05 \pm 9,93$ e $66,21 \pm 9,94$ kg; $28,47 \pm 2,75$ e $28,12 \pm 2,79$ % de gordura; $21,88 \pm 3,03$ e $24,07 \pm 4,06$ ml/kg/min), enquanto que as variáveis IMC, CT e GJ não apresentaram diferenças significantes. Concluiu que o treinamento resistido foi eficaz para a diminuição da MCT, %G e aumentado VO₂max e que, tanto a MCT quanto o %G, poderão ser influentes na diminuição da glicemia de jejum e do Colesterol total em treinamentos mais prolongados em sujeitos com DM2.

Lara (2009) teve como objetivo de verificar o efeito agudo do exercício de força e da caminhada, na glicemia de um indivíduo sedentário DM do tipo 2. A amostra foi um indivíduo diabético do tipo 2, com 63 anos de idade, que foi submetido à dois protocolos de exercícios diferentes: Exercícios de força e caminhada, em dias alternados. Foram coletadas amostras da glicemia capilar, em cinco momentos: Jejum, antes do treino, logo após o treino, uma hora e duas horas após o treino. A pesquisadora concluiu que o exercício aeróbio (caminhada), teve um resultado melhor do que o exercício de força, pois abaixou a glicemia em 55%, após 2 horas do treino, contra 28% da musculação, mas ambos são benéficos para o DM, sendo que seus efeitos permanecem no corpo humano por 24 horas, justificando assim, a importância do exercício físico todos os dias, para obter um resultado expressivo, e manter a glicemia nos valores ideais, prevenindo possíveis complicações diabéticas.

Celes (2012) fez um trabalho e seu objetivo foi de investigar o efeito de 6 semanas de atividades recreativa (AR) versus treino de potência (TP) na performance funcional e neuromuscular de DM do tipo 2. Trinta diabéticos tipo 2 (63 ± 11 anos; $163,51 \pm 8,37$ cm; $76,90 \pm 16,88$ kg) foram divididos em dois grupos: 1) TP (3 séries de 8-10 repetições o mais rápido possível com 50-60% 1RM) e 2) AR (40 minutos de caminhada ou aula dança ou alongamento ou exercícios com o peso corporal). Os grupos exercitavam-se 3 vezes por semana e foram avaliados nos seguintes testes: i) testes funcionais de Rikli e Jones (caminhada 6min; levantar e sentar da cadeira em 30s; levantar da cadeira e dar a volta ao cone posicionado a 3m da cadeira retornando a posição inicial); ii) pico de torque PT (isométrico; a 60°/s; a 180°/s); iii) taxa de desenvolvimento de força (TDF) nos intervalos 0-30ms, 0-50ms, 0-100ms, 0-200ms, 0-300ms e até o PT; iv) na taxa de variação da velocidade (TVV) a 60 e 180°/s. A

O TREINAMENTO DE FORÇA PARA DIABÉTICOS DO TIPO 2

diferença Pré e Pós testes, bem como as diferenças entre os grupos, foi analisada pela ANOVA 2 X 2 [Tempo (Pré e Pós) X grupo (AR e TP)]. O grupo TP obteve melhora ($p < 0,05$) entre Pré e Pós nos testes funcionais (8,2% - teste de caminhada e 24,2% - teste de levantar e sentar da cadeira), na força (8,1% - PT isométrico, 7,6% - PT 60°/s e 12,2% - PT 180°/s) e na potência muscular (25,4% - TDF 0-200ms e 20,9% - TDF 0-300ms). AR não obteve melhora em nenhum dos testes, e sim uma redução ($p < 0,05$) na TDF (-27,4% - 0-30ms, -28,1% - 0-50ms e -30,5% - até PT) e na TVV (-21,9% - 180°/s). No momento Pós, o TP foi superior ($p < 0,05$) ao AR nos testes funcionais (caminhada e no teste de levantar e sentar da cadeira) e na força muscular (PT a 60°/s). Os resultados demonstram que seis semanas de treinamento de potência é um estratégia eficiente para melhorar a capacidade funcional, a força e a potência musculares em diabéticos tipo 2.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos na revisão de literatura do presente trabalho, pode-se concluir que o treinamento de força é uma ferramenta importante para o controle, tratamento e prevenção do diabetes mellitus do tipo 2, pois promove o aumento da sensibilidade à insulina, eleva a captação de glicose pelo músculo, além de potencializar força muscular, melhorando capacidades físicas, ganho de massa corporal magra e com isso se tem um aumento energético.

REFERENCIAS

ALONSO, Denise; RAMIRES, Paulo; ROSSI, Maria. Exercício e diabetes. In: NEGRÃO, Carlos; BARRETO, Antonio. (Org.). **Cardiologia do exercício**. Barueri, SP: Manole, 2006.

CELES, R. S. Adaptações iniciais do treino de potência na capacidade funcional, força e potência musculares em diabéticos tipo 2. **UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**, 2012.

DANILO, D. P. M; MATTOS, M. S. EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO EM MULHERES PORTADORAS DE DIABETES MELLITUS TIPO II. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, Vol. 11, No 2, 2006.

O TREINAMENTO DE FORÇA PARA DIABÉTICOS DO TIPO 2

FLECK, S; KRAEMER W. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 2ª Edição, Porto Alegre, Ed. Artmed, 1999.

GROSS, J; SILVEIRO, S; CAMARGO, L. Diabetes Melito: Diagnóstico, Classificação e Avaliação do Controle Glicêmico. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia Metabólica**. vol 46,nº 1, 2002.

LARA. F. N. O efeito agudo do exercício de força e da caminhada, na glicemia de um indivíduo sedentário, diabético do tipo 2. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.3, n.15, p.248-254, 2009

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diabetes mellitus: Cadernos de Atenção Básica**. Brasília, DF: 2013.

NEGRÃO, C; BARRETO, A. **Cardiologia do exercício. Do atleta ao cardiopata**. Ed. Manole, Barueri, São Paulo, 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Cuidados inovadores para condições crônicas: componentes estruturais de ação**. Brasília: Organização Mundial da Saúde, 2003.

SILVEIRA, E. Diabetes e atividade física. In: ROCHA, M. (Org.). **Aspectos diversos da Medicina Esportiva**. Rio de Janeiro, RJ: Revinter, 2004.

SIMÕES, G. C. Efeitos de diferentes intensidades de exercício resistido sobre as respostas hemodinâmicas em indivíduos diabéticos tipo 2 e não diabéticos. UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA, 2006.

VAISBERG, Mauro; LUNA, Luiz; ZANELLA, Maria. Exercícios e diabetes. In: VAISBERG, Mauro; MELLO, Marco. (Org.). **Exercícios na saúde e na doença**. Barueri, SP: Manole, 2010.

VOLTARELLI, F. A; ARAÚJO, M. B. Administração de insulina associada ao treinamento de força: efeitos sobre o músculo esquelético de ratos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.2, n.12, p.623-628, 2008.

ZABAGLIA, R; ASSUMPCÃO, C. O. Efeito dos exercícios resistidos em portadores de diabetes mellitus. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.3, n.18, p.547-558, 2009.