

Juliana Avelino da Silva

**TREINAMENTO DE FORÇA NO CONTROLE DA GLICEMIA DE
DIABÉTICOS**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2011

Juliana Avelino da Silva

TREINAMENTO DE FORÇA NO CONTROLE DA GLICEMIA DE DIABÉTICOS

Monografia apresentada à disciplina Seminário de Monografia II da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como pré-requisito para conclusão do curso de graduação em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Sales Prado

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2011

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me abençoou e esteve comigo durante todo o percurso do curso “A Ele seja dada toda hora e toda glória”.

Aos meus pais Glória e Jarbas, que sonharam comigo e acreditaram que esse sonho poderia ser realizado.

Em especial a minha mãe que sempre esteve próxima com dedicação e confiança até mesmo nos momentos em que eu por algum motivo desanimei.

Aos amigos de curso e TIME do meu coração: Ana Paula, Alexandre, Bruno, Fernanda, Ludmila e Tassiana.

Aos meus alunos dos projetos de extensão realizados na piscina.

Aos professores que estiveram disponíveis para auxiliar na aquisição do conhecimento.

A todos que estiveram durante esses anos de curso de alguma maneira ao meu lado apoiando, ajudando, torcendo, sorrindo e esperando esse grande dia que é hoje.

RESUMO

Atualmente o diabetes é considerado um problema de saúde pública em vários países do mundo. Segundo dados da WHO (2011), o número de portadores da doença em todo o mundo já ultrapassa a 200 milhões de pessoas. Muitos estudos vêm sendo realizados para mostrar os benefícios do exercício físico para o portador de diabetes mellitus, devido aos efeitos benéficos sobre o metabolismo e conseqüentemente no controle da glicemia, sendo visto então como parte útil do tratamento do diabetes. O objetivo desse estudo foi realizar uma revisão de literatura, ampliando os conceitos de diabetes mellitus em relação aos efeitos do treinamento de força em portadores de diabetes tipo I e II. Assim pode-se perceber a importância da associação dos exercícios físico regular no tratamento da doença, auxiliando na manutenção e melhora da saúde das pessoas portadoras de diabetes mellitus. Pode-se concluir que o treinamento de força é uma ferramenta importante para o controle, tratamento e prevenção do diabetes mellitus, pois promove: aumento da sensibilidade à insulina, eleva a captação de glicose pelo músculo, reduz as concentrações de lipídeos séricos (como LDL e triacilglicerol), além de potencializar força muscular e o ganho de massa corporal magra, por meio de mecanismos de sinalização intracelular de insulina como o GLUT-4.

Palavras- chave: Diabetes mellitus. Glicemia. Treinamento de força.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
1.1 Justificativa.....	7
1.2 Objetivo geral.....	7
2 METODOLOGIA.....	8
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	9
3.1 Conceito de exercício físico.....	9
3.2 Conceito de atividade física.....	9
3.3 Conceito de diabetes.....	9
3.3.1 Conceito diabetes mellitus tipo I.....	10
3.3.2 Conceito de diabetes mellitus tipo II.....	11
3.4 Diabetes e atividade física.....	11
3.5 Ação GLUT 4.....	12
3.6 Treinamentos de força e diabetes mellitus.....	13
3.7 Treinamentos de força e complicações do diabetes mellitus	19
4 CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (2003) o avanço da ciência e da tecnologia tem contribuído muito para o controle das doenças infecto-contagiosas, porém o habito de vida moderno tem levado a um aumento no número de ocorrências das doenças crônico-degenerativas como diabetes mellitus, hipertensão, doenças cardíacas, osteoporose, dislipidemias, entre outras.

Segundo dados da World Health Organization (2011), o número de portadores de diabetes em todo o mundo já ultrapassa a 200 milhões de pessoas.

O crescimento no número de indivíduos diabéticos na população mundial tem sido reconhecido como um problema de saúde pública segundo Guimarães e Takayanagui (2002).

O diabetes mellitus é a doença crônico-degenerativa que mais acomete a população, atingindo cerca de 16 milhões de americanos segundo Wilmore e Costill (2004, citado por SIMÕES, 2006).

No Brasil autoridades de saúde trabalham com estimativas bastante conservadoras, estimando essa população em 5 milhões de pessoas, incluindo os diagnosticados e os não diagnosticados. Ressalte-se que, em qualquer estimativa de prevalência, sempre haverá uma subpopulação de não diagnosticados, cujo percentual oscila entre 40% e 60% ou até mais da população avaliada.

O exercício físico adequado e bem orientado pode fazer parte do controle metabólico contribuindo com qualidades singulares para os diabéticos tanto nos aspectos fisiológicos quanto psicológicos como lembra Turci (2007).

1.2 Justificativa

Alguns trabalhos como de Martins *et al.* (1998) e Selam *et al.* (1992) não encontraram resultados conclusivos acerca do benefício da atividade física na redução dos níveis de glicose sanguínea em diabéticos tipo 2.

Existe uma forte tendência contrária a esses estudos demonstrada em trabalhos recentes, que evidenciaram uma diminuição da glicemia de repouso e aumento da sensibilidade insulínica através de um programa de atividade física. Castaneda *et al.*; Muñoz *et al.* (2002; 2005, citado por BRINATI, 2007).

É legítima a gama de benefícios promovidos pelo exercício físico aos sistemas orgânicos, embora o exercício físico ainda não encontre uma disseminação entre os tratamentos adotados. Desse modo acredita-se que novas terapias para controle e tratamento da diabetes sejam mais eficazes a partir da inclusão de um programa de treinamento físico ao tratamento padrão, que se baseia na utilização de hipoglicemiantes e modificação do estilo de vida (BRINATI, 2007, p.14).

1.3 Objetivo

O objetivo dessa revisão de literatura foi verificar o efeito do treinamento de força também chamado de treinamento resistido no controle glicêmico de indivíduos com diabetes mellitus tipo I e II.

2 METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de revisão de literatura sobre as principais alterações glicêmicas em portadores de diabetes após sessões de exercícios de força supervisionados por profissionais de educação física.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Conceito de exercício físico

“O conceito de exercício é atividade física planejada, estruturada, repetitiva e intencional” (MCARDLE; KATCH, F.; KATCH, V., 2003, p. 895).

3.2 Conceito de atividade física

“Movimento corporal produzido pela contração muscular e que faz aumentar o dispêndio de energia”. (MCARDLE; KATCH, F.; KATCH, V., 2003, p.895).

3.3 Conceito de diabetes

O diabetes mellitus é uma condição na qual o organismo perde parcialmente o poder de "metabolizar" os açúcares fornecidos pelos alimentos ingeridos. Como resultado o açúcar que não é metabolizado acumula-se no sangue e não se transforma em energia. Da ingestão dos alimentos resulta um açúcar denominado glicose, que é absorvido pelo sangue. Essa glicose pode ser "metabolizada" imediatamente, ou acumulada em forma de glicogênio no fígado e nos músculos, como fonte energética. No diabético, a perturbação desse mecanismo causa excesso de açúcar no sangue, com conseqüente falta de produção de energia. Quando a taxa de açúcar se eleva no sangue, uma parte dela escapa pela urina, perdendo-se assim grande quantidade de água do organismo e, conseqüentemente a abundância de urina e a sede exagerada, que são dois sintomas comuns no diabetes. (VALLE, 1965, *apud* PITANGA, 2004, citado por KATZER, 2007).

Segundo a American Diabetes Association (2005, citado por SIMÕES, 2006) esta patologia é decorrente de um distúrbio no metabolismo dos carboidratos caracterizado por uma excessiva quantidade de glicose sanguínea (hiperglicemia), causada por uma ausência ou diminuição na secreção de insulina, ou por deficiência nas etapas iniciais de sinalização/fosforilação enzimática após ligação da insulina ao seu receptor (resistência à insulina).

3.3.1 Conceito diabetes mellitus tipo I

Diabetes tipo I chamado de insulino-dependente, geralmente ocorre em indivíduos mais jovens, está relacionado à absoluta deficiência de insulina e de outros hormônios pancreáticos (KATZER, 2007). Essa deficiência parcial ou total na secreção de insulina é causada pela destruição das células BETA das ilhotas de langerhans do pâncreas, acometendo cerca de 5 a 10% de toda a população de diabéticos segundo Hornsby e Albright (2004, citado por SIMÕES, 2006).

Com a destruição das células Beta, acontece a deficiência absoluta de insulina. A destruição das células beta-pancreáticas pode ocorrer rapidamente ou ao longo de vários meses ou anos. O dano pode ser auto-imune ou idiopático. Os marcadores do processo imune, que freqüentemente aparecem antes da instalação clínica do diabetes, incluem anticorpos antilhotas, anticorpo antidescarboxilase do ácido glutâmico, anticorpos antiinsulina e anticorpos antitirosina-fosfatase. Usualmente, um ou mais desses anticorpos está presente em 85-90% dos indivíduos ao diagnóstico. (SETIAN; DICHTCHEKENIAN,1995; OLIVEIRA; MILECH 2004, citado por TURCI, 2007).

3.3.2 Conceito de diabetes mellitus tipo II

É a forma mais comum da doença, sendo caracterizada por deficiência relativa de insulina. Os pacientes podem variar desde predominantemente resistentes à insulina, com deficiência relativa desse hormônio, até um defeito secretório, com apenas uma leve a moderada resistência à insulina (BRINATI, 2007, p.17).

Diabetes tipo II também chamado de não insulino-dependente, se caracteriza por aparecer no início da maturidade, é associado a uma resistência às ações da insulina, a secreção de insulina anormal e a níveis de insulina plasmática anormal e elevado. Os pacientes do diabetes tipo II são portadores de dois defeitos fisiológicos: secreção anormal de insulina e resistência à ação do hormônio nos tecidos – alvo (KATZER, 2007). Segundo Hornsby e Albright (2004, citado por SIMÕES, 2006), o diabetes tipo II acomete cerca de 90 a 95% da população de diabéticos.

3.4 Diabetes e atividade física

A incidência de diabetes mellitus apresenta relação inversa com o grau de atividade física Sixt *et al.* (2004, citado por BRINATI, 2007).

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.

A contração muscular tem um efeito análogo à insulina, pois aumenta a permeabilidade da membrana celular, de modo que o exercício físico diminui a resistência e aumenta a sensibilidade a insulina e, conseqüentemente, das dosagens exógenas via injeções ou medicamentos por via oral He; Goodpaster e Kelley (2004, citado por DANILO; MATTOS; HIGINO, 2006). O exercício regular é

também eficiente no sentido de reduzir os níveis de colesterol LDL e VLDL, contribuindo concomitantemente para o aumento do colesterol HDL. A perda de gordura corporal através do exercício e dieta tem uma grande importância tanto para o diabético tipo I como para o tipo II He; Goodpaster e Kelley (2004, citado por DANILO; MATTOS; HIGINO, 2006). Pois quando um indivíduo é obeso, e principalmente se sua obesidade for do tipo central, seu risco de desenvolver diabetes não-dependente de insulina está aumentado em dez vezes Francischi (2000, citado por GOMES, 2007).

De acordo com Weter *et al.* (1999, citado por GOMES, 2007) em indivíduos com excesso de peso, nos estágios iniciais da doença, devido à resistência à insulina, as células Beta pancreáticas aumentam a produção e a secreção de insulina, como mecanismo compensatório, enquanto a tolerância à glicose permanece normal. Após algum tempo, observa-se um declínio na secreção de insulina, e assim, uma conseqüente redução da tolerância à glicose.

Segundo Gomes (2007) medidas simples como adequar os calçados, realizar periodicamente exames de sangue, ter bons hábitos alimentares, são alguns dos cuidados que os diabéticos necessitam para tornar sua prática de atividade física mais saudável e eficiente

3.5 Ação do Glut 4

Glut 4 é chamado transportador de glicose insulino-sensível, cujo principal papel é proporcionar a captação de glicose insulino-mediada em tecidos adiposo e muscular. Nas células em repouso, o Glut 4 localiza-se principalmente no compartimento intracelular, representando em adipócitos até 95% do conteúdo celular total deste transportador. O estímulo insulínico determina o deslocamento das vesículas intracelulares de Glut 4 para a superfície celular e agudamente aumenta a captação de glicose. Assim, participa de forma importante no controle da homeostase

glicêmica em nível tecidual e plasmático, tornando a captação de glicose no músculo e no tecido adiposo dependente da transmissão do sinal insulínico (TURCI, 2007).

Estudos têm mostrado que o transporte de glicose nas células musculares é aumentado no exercício. O número de Glut 4 aumenta após o exercício com concomitante aumento da captação de glicose (GOODTEAR *et al.*; CODERRE *et al.*, citado por ANDRADE, 2003). Também postularam que a depletação de glicogênio promovida pelo exercício físico poderia resultar numa disponibilidade do pool de vesículas de Glut 4 livres, na tentativa de garantir uma maior captação de glicose para reposição dos estoques de glicogênio (TURCI, 2007).

3.6 Treinamentos de força e diabetes mellitus

A força motora é entendida como a capacidade que um músculo ou um grupo muscular tem de produzir tensão e se opor a uma resistência externa num determinado tempo ou velocidade. (BARBANTE; TRICOLI; UGRINOWITSCH, 2004).

A American College of Sports Medicine (ACSM) recomenda a utilização do treinamento progressivo resistido (PRT) como parte do programa de exercícios para indivíduos com diabetes tipo II Albright (2000, citado por BRINATI, 2007). A definição de PRT é o “treinamento em que a resistência provocada contra o músculo gerador de força é progressivamente aumentada com o passar do tempo” (ACSM, 1998).

Semelhante ao conceito da ACSM, porém utilizando de terminologia diferente Fleck e Kraemer (1999, p. 19) definem treinamento de força (TF) como:

O treinamento de força, também conhecido como treinamento com pesos ou treinamento com cargas, tornou-se uma das formas mais conhecidas de exercício, tanto para condicionamento de atletas como para melhorar a forma física de não atletas. Os termos carga, peso e treinamento de força têm sido usados para descrever um tipo de exercício que requer que os músculos se movam (ou tentem se mover) contra uma força de oposição,

normalmente representada por algum tipo de equipamento. O termo treinamento de força abrange uma grande variedade de tipos de equipamentos, incluindo exercícios pliométricos e corrida em aclive.

Muitos dos estudos com indivíduos diabéticos tipo I e II são realizados com a execução de exercícios aeróbicos, e têm demonstrado resultados positivos em relação ao controle glicêmico desses indivíduos.

No entanto há relatos de que o exercício resistido também parece possuir efeitos compensatórios e benéficos no controle glicêmico (FORJAZ *et al.*, 2002), mas existem poucas informações com relação ao assunto. Levando isso em consideração, parece necessário a execução de novos estudos sobre respostas agudas e crônicas provocadas por protocolos de exercícios resistidos ACSM (2000, citado por SIMÕES; RODRIGUES, 2008).

O ACSM recomenda o PRT duas vezes por semana, 8-10 exercícios envolvendo grandes grupos musculares, de no mínimo uma série de 10-15 repetições perto da fadiga.

A American Diabetes Association - ADA preconiza que sejam utilizadas cargas leves e alto número de repetições para o aumento da força em todos os pacientes com DM2. O TF com intensidade entre 60 e 100% de 1 RM solicita mudanças estruturais funcionais e metabólicas nos músculos, e maiores intensidades provocam maiores adaptações. PRT tem mostrado melhorar a taxa de eliminação de glicose, aumentar a capacidade de estoque de glicogênio, aumentar receptores GLUT 4 no músculo, aumentar a sensibilidade à insulina e normalizar a tolerância à glicose .

Segundo Brinati (2007) estudo de caso realizado com sedentário diabético tipo II que realizou 45 sessões de treinamento progressivo resistido na musculação e exercício de marcha estacionária encontrou uma redução considerável da glicemia tanto antes como após as sessões de treinamento, sendo que a maior redução ocorreu na 41ª sessão de treinamento. Realizando uma comparação das três quinzenas, diminuiu consideravelmente a frequência de casos em que a concentração de glicose mensurada antes do treinamento estava elevada, acima de 200 mg/dl.

Já em estudo realizado com 8 mulheres diabéticas tipo II que após período de testes de avaliação, realizaram treinamento resistido 3 vezes por semana durante 8 semanas através do método de circuito em que realizavam 30 segundos de execução e 30 segundos de intervalo para mudança de aparelho totalizando 3 circuitos separados por 2 minutos de intervalo entre eles, não foram encontrados diferenças significativas nas variáveis: índice de massa corporal (IMC), colesterol total e glicemia em jejum Danilo *et al.* (2006). O curto período de treinamento pode ter sido o principal fator para a não melhora dessas variáveis já que em estudo realizado por Martins *et al.* (1997) indicam que o exercício físico regular por um período de oito meses melhora a glicemia capilar em mulheres diabéticas tipo II.

Em outro estudo realizado com 3 homens portadores de diabetes mellitus tipo I os indivíduos realizaram 10 semanas de treinamento em que o método de treinamento utilizado foi o de múltiplas séries, alternado por segmento corporal. Foram realizadas três séries de 10-12 repetições máximas. Antes dos treinos era realizado um aquecimento na esteira de 10 minutos com intensidade de 60% da frequência cardíaca máxima. Foi realizado 10 exercícios para diferentes grupos musculares com intervalo de 1 minuto entre as séries. As primeiras quatro semanas de treinamento foram realizadas de 50% a 60% de uma repetição máxima (1RM), nas próximas quatro semanas de 60% a 70% e nas duas últimas semanas com 80% de 1RM. O treinamento de força foi eficaz para o aumento da força e da resistência muscular dos três voluntários analisados com diabetes mellitus I, e ocorreu também uma diminuição dos níveis de hemoglobina glicada - HbA1C (BRAUNER; MEYER, 2009).

Canché e González (2005, citado por SIMÕES; RODRIGUES, 2008) comprovaram a efetividade do exercício resistido nas taxas de hemoglobina glicada - HbA1C em indivíduos adultos diabéticos tipo II. O treinamento consistiu-se de 12 semanas de treinamento com 16 repetições a 60% 1RM, pausas de 30s e duração de 60 minutos, realizados em 2 sessões semanais, apresentando decréscimo significativo nas taxas de HbA1c, após período de treinamento.