

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO DE ALTA INTENSIDADE SOBRE OS NÍVEIS DE GLICEMIA EM DIABÉTICOS: UM ESTUDO DE CASO

Fábio Mateus Massoni/Alexandra Cristina Gomes

Resumo

O objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos de um programa de exercício físico resistido de alta intensidade, sobre os níveis glicêmicos em indivíduos com DM2. Para coleta foi selecionado um masculino de 81 anos de idade, agricultor aposentado, com doenças do tipo: diabetes mellitus tipo 2, problemas cardíacos e circulatórios, além de apresentar declínio na visão, desvios posturais, e, amputado do membro inferior direito na altura medial da tíbia e fíbula. Na metodologia, foram realizados testes de glicemia jejum/pós treino, de acordo com os protocolos da American Diabetes Association (2001), para esse processo foi utilizado um aparelho de glicosimetria portátil, Accu-Chek® (Active), para a predição da carga máxima de esforço por grupamento muscular, adotou-se a fórmula proposta por O'Conner et al (1989), sendo que, realizado o programa de exercício físico durante 8 semanas de treinamento de resistido de alta intensidade (80% RM). Os resultados obtidos no presente estudo, apontam, que o treinamento resistido de alta intensidade (80% RM) durante oito semanas em indivíduos com DM2 induziu a uma diminuição nos níveis de glicemia de jejum ($p < 0,001$), diminuição nos níveis de glicemia de pós treino ($p < 0,001$), melhora nos níveis de força em 66,6% dos grupamentos musculares trabalhado no treinamento, além de melhora nos desfechos de qualidade de vida. Concluímos que um programa de exercício físico durante 8 semanas de treinamento com exercício físico resistido de alta intensidade (80% RM) é capaz de induzir a redução dos percentuais de glicemia no pós treino (agudo) e (crônico) ao final das oito semanas de treino.

Palavras-chave: Treinamento resistido. Diabetes. Glicemia.

1 Introdução

O Diabetes Mellitus do Tipo 2 (DM2) é uma desordem metabólica de etiologia múltipla, caracterizada por hiperglicemia crônica, com distúrbios no metabolismo dos carboidratos, gorduras e proteínas, originários de uma defeituosa secreção e/ou ação da insulina nos tecidos-alvo (AMERICAN DIABETIC ASSOCIATION; 2006).

De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2006),

o Diabetes Mellitus configura-se hoje como uma epidemia mundial, tornando-se problema de saúde pública no Brasil e no mundo, associada seu aumento a vários fatores envolvidos como o envelhecimento da população, a urbanização crescente, a adoção de estilos de vida pouco saudáveis, como sedentarismo, dieta inadequada e obesidade são os grandes responsáveis pelo aumento da incidência e prevalência do diabetes em todo o mundo.

Entre os tipos de diabetes, Martins (2000) alega que o DM2 é o de maior incidência, alcançando entre 90 e 95% dos casos, acometendo geralmente indivíduos de meia idade ou em idade avançada, podendo uma hiperglicemia estar presente por vários anos, anteriormente ao seu diagnóstico.

Os estudos de ordem epidemiológica e de experimentação apontam que a prática regular de atividade física é um meio eficaz para a prevenção e controle do diabetes do tipo 2 (Manson et al.1992; Castaneda, et al 2002). Neste sentido, a prática regular de atividade física tem demonstrado diminuir o risco de desenvolver diabetes do tipo 2, tanto em homens como em mulheres, independente da história familiar, do peso e de outros fatores de risco cardiovascular como o fumo e a hipertensão (Manson et al.1992).

Normalmente o tratamento do DM2 envolve o uso de antidiabéticos orais e/ou insulina, dieta e atividade física. Neste sentido, todos os profissionais da área da saúde afirmam e concordam sobre a importância do exercício físico para o tratamento/intervenção desta doença.

Estudos evidenciam que o exercício físico promove redução nos níveis de glicemia em diabéticos (Peyrot & Rubin1994; Silva & Lima, 2001).

Na maioria das vezes, os profissionais da área da saúde têm recomendado exercícios aeróbios de baixa intensidade para a melhora dos níveis de glicose em indivíduos com diabetes do tipo 2 (Schneider & Ruderman, 1990; Castaneda,2001;). Porém, alguns estudos têm demonstrado que o exercício resistido também é benéfico no controle glicêmico de diabéticos do tipo 2 (Whelton et al;2002). Outros estudos, porém, não demonstraram esse benefício de forma conclusiva (Eriksson; Taimela & Koivisto. 1997;). Frente a relevância do assunto, grande parte dos autores especificam que o exercício físico restringe os níveis de glicemia em diabéticos, e, outros estudam os benefícios de forma conclusiva no controle

glicêmico em idoso com problemas crônicos de DM2.

2 Materiais e Métodos

Aponta Gil (2010) que esta pesquisa se caracteriza como estudo de caso, que por sua vez procede utilizado comumente a intervenção clínica com objetivo da compreensão e planejamento da intervenção, destacando-se pela possibilidade de integração de diferentes técnicas e campos do conhecimento.

Diante do estudo de caso, no propósito de um método de treino, para um idoso diabético do tipo 2. Este projeto como apresenta Gil (2010) se caracteriza como uma pesquisa quantitativa, com base nos dados coletados, ou seja, foram organizados de tal forma que atingimos e assim relacionamos com o tema e os respectivos objetivos.

O presente estudo tem como pesquisado: um senhor do sexo masculino, agricultor aposentado de 81 (oitenta e um) anos de idade, morador da cidade de Pínhalzinho – Santa Catarina, aonde mora a 75 anos na linha Tiradentes.

O idoso apresenta diabete mellitus tipo 2, problemas circulatórios, cardíacos, possui um declínio na visão, além de ter desvios posturais. Tem 7 filhos, dos quais um homem ajuda nas necessidades diárias do mesmo, também tem sua esposa que o auxilia, por ser um indivíduo amputado. Podemos especificar que o idoso passou por duas cirurgias: cateterismo e amputação da perna direita na altura medial da tíbia e fíbula.

Destes 81 anos de idade, o único esporte praticado durante esse tempo versou em bocha rolada, durante aproximadamente 50 (cinquenta) anos e a 5 (cinco) anos parou a prática. Dos eventos, praticados durante a vida do idoso, podemos destacar que o mesmo, esteve dependente de nicotina em um período de 35 (trinta e cinco) anos, onde interrompeu este desfecho a 30 (trinta) anos. Ingeriu bebida alcoólica durante 50 (cinquenta) anos e se desfez a 9 (nove) anos, quando na mesma ocasião passou por um infarto do miocárdio. O pesquisado nunca praticou atividade física prescrita ou exercícios de alta intensidade.

Consequentemente, nunca frequentou academias, ou esteve sendo tratado por um profissional de educação física. Assim, caracterizamos o idoso, que representa alto risco e que apresenta insuficiente capacidade para o autocuidado, e já possui enfermidade crônica muito complexa.

Esse grupo demanda atenção mais concentrada e individual por parte dos profissionais, por exemplo, com intervenções sequenciais realizadas pelos diferentes profissionais implicados no cuidado da condição de saúde.

O crescente avanço da população idosa em nosso meio social, tem sido verificado por pesquisas demográficas, as quais evidenciam que no ano de 2025 o Brasil ocupará o 6º lugar no mundo, com quase 34 milhões de idosos (KALACHE et al., 1987). Este aumento do índice de idosos, já pode ser percebido ao nosso redor, em diferentes locais e nos serviços de saúde, especificamente no setor de reabilitação.

O Diabetes mellitus tipo 2 aparece geralmente após os 40 anos, tem forte fator hereditário e frequentemente está associado à obesidade, envelhecimento e ao sedentarismo. No DM2, a insulina pode estar até aumentada, mas não funciona adequadamente: é o que chamam de resistência à insulina. Representa aproximadamente 90% dos casos de diabetes. (MALAMAN, 2006).

Para Géis (2003), o envelhecimento é um procedimento que advém de eventos biológicos, psicológicos e sociais. No idoso encontramos as respostas para estas transformações, que são progressivas como a perda da funcionalidade, onde apresenta-se na idade adulta um declínio lento e depois acentuado das habilidades que antes desenvolvia com facilidade. Para MAZZEO et al. (1998) o treinamento de força para o indivíduo idosos é que vai exibir ganhos de força musculares similares ou até mesmo superiores as pessoas mais jovens e que este treinamento ajuda a compensar a redução na massa e força muscular, ocasionadas pelos fatores fisiológicos, melhorando na densidade óssea e na estabilidade postural.

Segundo Goncalves, (2003) a função muscular é de grande importância na autonomia do idoso, pois as atividades diárias requerem força muscular. Para tanto, sabe-se que qualidade de vida e viver independente fisicamente, podendo realizar atividades diárias com êxito. O autor reforça que o treinamento de força se destaca como um instrumento de grande valia nesta independência, por aprimorar o aumento de força e massa muscular, dando-lhe resistência as atividades diárias.

Todos os autores, fortalecem a ideia que o exercício físico é um dos meios para se evitar que o homem passe do processo normal de envelhecimento para um envelhecimento ativo, sendo que muitos dos problemas dos idosos podem ser favorecidos com uma vida mais saudável, uma vida estimulada de atividades que proporcionam estímulos para todo o sistema fisiológico.

A autora Ring (1994) aponta que preocupar-se com os problemas primários para prevenir complicações secundárias, é frequentemente um trabalho complicado com o idoso, frente a presença de novos eventos fisiológicos; à medida que se envelhece, aparecem as doenças crônicas, marcadas principalmente pela hipertensão arterial, problemas cardiovasculares, enfermi-

dades nas articulações, diabetes, entre outras, as quais podem desencadear limitações funcionais.

Já Leite (2000), diz que o exercício prescrito e regular torna o idoso mais ativo e com menor incidência de doenças. Com isso, o idoso será mais dinâmico, nas atividades e desafio da vida, dando-lhe confiança e aumentando sua autoestima. Sendo assim os propõem que uma boa qualidade de vida requer independência funcional, e para isso é necessário um bom desempenho físico.

Discorrendo sobre métodos e meios de treinamento Rodrigues et al. (2002) dizem que a mobilidade aumentada e o aumento na força expressam uma melhor qualidade de vida, e a prática de exercícios resistidos pode proporcionar a independência funcional.

Neste sentido, o treinamento de força vem sendo cada vez mais indicado aos idosos. A capacidade de adaptação fisiológica destes indivíduos a este treinamento e a mesma de indivíduos mais jovens, podendo manter os benefícios adquiridos por toda a vida. Sendo assim, Matsudo e Matsudo (1992), expõe que antes de

prescrever um exercício para o idoso é importante saber sobre as mudanças morfológicas e funcionais do indivíduo. Sendo assim é importante identificar o maior índice a falha muscular, a diminuição na velocidade de condução e do ângulo de movimento e na capacidade de regeneração muscular.

3 Resultados e Análises

A diminuição crônica da glicemia, conforme visto nas médias e porcentagem da tabela 1 e nos gráficos 1 e 2, demonstrando ser significativa para $p < 0,05$ por um programa de exercício físico de alta intensidade. O indivíduo com DM2 tem sua glicemia diminuída pelo efeito agudo do exercício físico, mostrado na glicemia capilar, a qual foi coletada antes e após a sessão de exercício. Demonstrado na tabela abaixo, os níveis de glicemia coletados durante o jejum e o pós treino nas 8 semanas de treinamento.

Tabela 01: Testes da glicemia de jejum/pós-treino nas oito semanas de treinamento

SEMANAS	DIAS DE TREINO	GLICEMIA JEJUM	GLICEMIA PÓS TREINO
1ª SEMANA	24/08/2016	110	320
	26/08/2016	115	336
	27/08/2016	103	275
2ª SEMANA	31/08/2016	83	193
	02/09/2016	88	293
	03/09/2016	68	237
3ª SEMANA	07/09/2016	107	214
	09/09/2016	81	196
	10/09/2016	85	191
4ª SEMANA	14/09/2016	76	269
	16/09/2016	78	185
	17/09/2016	88	181

5ª SEMANA	21/09/2016	81	215
	23/09/2016	83	177
	24/09/2016	65	182
6ª SEMANA	28/09/2016	73	146
	30/09/2016	69	210
	01/10/2016	79	212
7ª SEMANA	05/10/2016	97	233
	07/10/2016	93	203
	08/10/2016	113	206
8ª SEMANA	12/10/2016	62	111
	14/10/2016	83	165
	15/10/2016	96	126

Fonte: Dados coletados pelo autor em agosto, setembro e outubro de 2016.

Podemos observar, que todas as semanas em relação a primeira obtiveram uma redução de miligramas por decilitro nos testes de glicemia. Progredindo, no conceito de treinamento regular, confirmamos que o treino de força gera redução imediata nos níveis de glicemia de jejum e pós treino. A consequência do treino regular de três estímulos por semana é dinâmico, até mesmo de um dia para o outro. Podemos notar também, que a partir da terceira semana de treinamento, os níveis de glicemia de jejum obtiveram uma manutenção e se estabelecendo até o final das oito semanas.

Segundo Porth (2002), o diabetes mellitus do tipo 2 descreve uma condição de hiperglicemia em jejum que ocorre apesar da disponibilidade da mesma. As anormalidades metabólicas que contribuem para a hiperglicemia consistem em distúrbio da secreção da insulina, resistência periférica à insulina e maior produção de glicose no fígado. A resistência à insulina primeiramente estimula a secreção da insulina pelas células betas do pâncreas, para superar a maior demanda e manter um estado normoglicêmico. Devido à exaustão, a resposta à insulina pelas células beta fica prejudicada, causando elevadas concentrações de glicose sanguínea no período pós-prandial.

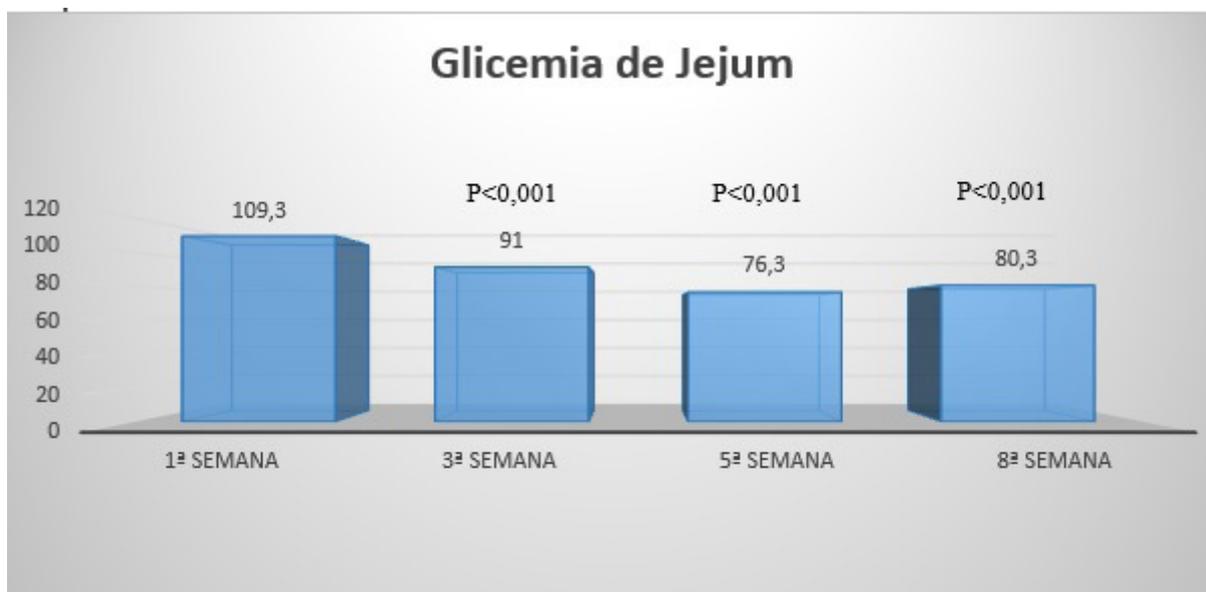
A prática de exercício físico regular e contro-

lado pelo profissional de educação física é importante para promover a saúde no envelhecimento, já que o exercício de força atua fortalecendo a musculatura, na manutenção da densidade dos ossos, controlando os níveis pressóricos e de glicose sanguínea. Dessa forma ajuda a controlar as doenças crônicas que são tão comuns nessa fase (FECHINE; TROMPIERI, 2011).

Como o pesquisado realiza a reposição de insulina todos os dias as 20:00 horas, o nível de glicemia de jejum sempre se estabelecia considerado dentro dos padrões. Dos níveis de glicemia pós treino, podemos observar que também houve uma manutenção.

A respeito dos cuidados, com o pesquisado, denominamos a alimentação, em horários compatíveis, e que se manteve em um café básico da tarde, exatamente as 17:30 horas. Pensamos nesta reposição, em evitar complicações durante os exercícios e obter o diabético pronto para realizar os exercícios.

Gráfico 1: Média do nível de glicemia de jejum dos testes da 1ª semana comparado com os testes das demais semanas de treinamento.



Fonte: Dados coletados pelo autor em agosto, setembro e outubro de 2016.

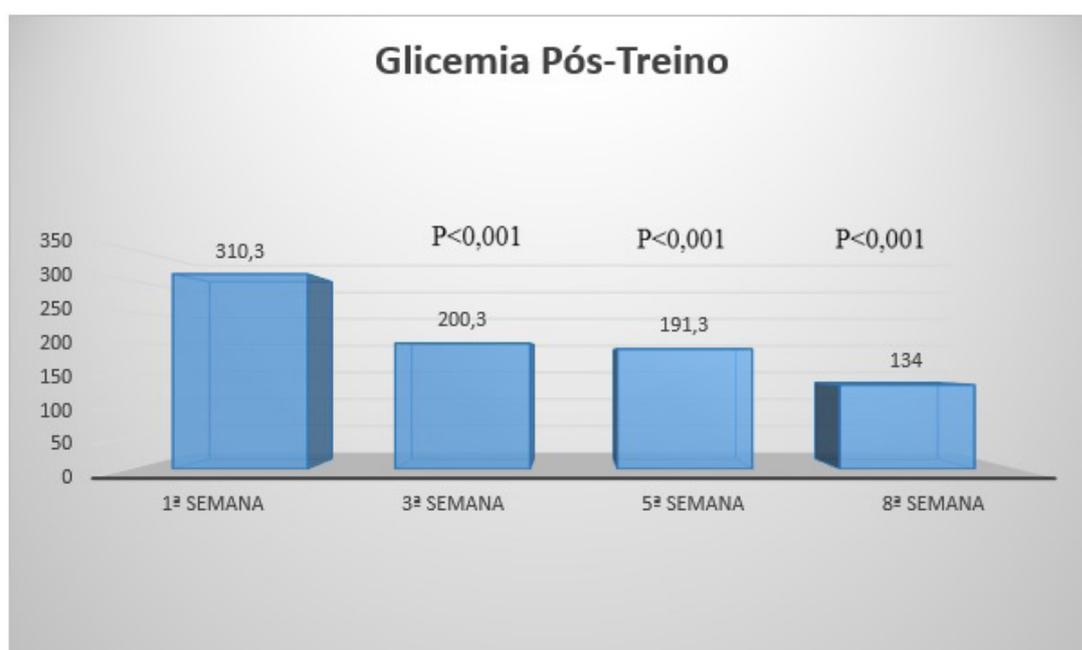
Analisando o gráfico verificou-se que da média apresentada na primeira semana comparada as demais semanas de treinamento, o pesquisado obteve uma manutenção do mg/dL (miligramas por decilitro). Relacionada a primeira como 100%, para a terceira semana, obtivemos uma redução de 16,7% (p=0,001), seguindo de uma redução de até 30% (p=0,001) na quinta semana e se mantendo reduzido em 26,5% (p=0,001) na oitava semana. Todas as semanas seguiram uma linha de redução e manutenção dos níveis de glicemia.

De acordo com McLellan e outros (2006), o Diabetes Mellitus representa um considerável encargo econômico para o indivíduo e para a sociedade, especialmente quando mal controlada, sendo a maior parte dos custos diretos de seu tratamento relacionada às

suas complicações, que comprometem a produtividade, a qualidade de vida e a sobrevivência dos indivíduos, e que, muitas vezes, podem ser reduzidas, retardadas ou evitadas.

Neste contexto, Silva & Lima (2002) advertem para a manutenção e tratamento destes indivíduos com DM2, tratados ou não com insulina, quando submetidos ao exercício físico apresentaram melhora nos níveis de glicemia.

Gráfico 2: Média do nível de glicemia de pós-treino dos testes da 1ª semana comparado com os testes das demais semanas de treinamento.



Fonte: Dados coletados pelo autor em agosto, setembro e outubro de 2016.

No gráfico 2, analisamos a primeira semana pós treino, com as demais semanas. Estabelecendo então a primeira semana como 100%, para a terceira semana o diabético reduzi-o em até 35,4% do nível glicêmico ($p=0,001$). Já para a quinta semana a redução apresentada esteve em 38,3% ($p=0,001$) e chegando à 43% ($p=0,001$) da redução e manutenção após os exercícios. Verificou-se que com o passar das semanas de treinamento, o idoso obteve redução e um controle estável nos níveis de glicemia de pós-treino relacionamos a primeira semana.

Evidenciamos que o treinamento resistido de força é eficaz, e interfere nos miligramas por decilitro dos níveis de glicemia, obtendo resultados em curto prazo de tempo. A glicemia de jejum isolada após o treinamento físico baixou. Isso poderia ser justificado pelo efeito benéfico do exercício, tal como a melhora da captação de glicose que se encontra aumentada durante o exercício físico, mesmo com baixos níveis insulinêmi-

cos (Luciano & Bessa;1997).

Estudos de intervenção têm demonstrado que um estilo de vida saudável, pode diminuir a incidência de diabetes do tipo 2 em indivíduos com intolerância à glicose (Eriksson & Lindgärde,1991; Tuomilehto. et al, 2001).

Neste item apresentarei os valores dos dominados agrupamentos musculares, para o treinamento de força do estudo e logo após apresentarei os avanços obtidos pela prescrição do treinamento. Os resultados foram organizados em: RM inicial (antes das 8 semanas), e RM final (depois das 8 semanas) de treino de força a 80% da 1-RM do participante do estudo.

Tabela 02: Frequência valores de 1- RM Máxima estabelecido por O'Conner et al. (1989) na primeira semana de treinamento (RM inicial) e oitava semana de treinamento (RM final).

MÚSCULO	RM Inicial	RM final	*P Valor
Peitoral Maior	12,92	15	0,002
Tríceps	6,75	6,25	0,007
Grande dorsal	13,75	13,75	0,620
Deltoide	9,6	10,4	0,004
Quadriceps	12,25	12,75	0,002
Abdutores da coxa	6,9	7,5	0,007

Fonte: Dados coletados pelo autor em 08 de agosto; 22 outubro de 2016.

Na tabela 2 verifica-se que dos seis agrupamentos musculares estimulados nas oito semanas de treinamento, quatro grupamentos muscular apresentaram melhora significativa nos níveis de força (Peitoral maior; Deltóide; Quadriceps; Abdutores da coxa), deste modo (66,6%) dos grupamentos muscular conseguiram um resultado positivo. Já o agrupamento muscular (Grande dorsal) se manteve com a mesma RM inicial. Por outro lado, o agrupamento muscular tríceps obteve uma redução na RM final quando comparada a RM inicial.

O American College of Sports Medicine (ACSM, 2002), cita a importância do treinamento resistido para a manutenção da qualidade de vida das pessoas e recomenda que sejam realizados de 2 a 3 sessões por semana, de 8 a 10 exercícios para os principais grupos musculares por sessão e, de 8 a 15 repetições por

exercício. Para que um programa de treinamento resistido produza os efeitos desejados, é muito importante que as cargas de treino sejam criteriosamente determinadas. Somente através da utilização da carga correta é que um programa de exercícios de força poderá atingir o sucesso com atletas (Fleck & Kraemer, 1999).

Sendo assim, o treino de força (TF) é uma das formas de exercício mais utilizadas para o condicionamento físico, tanto de atletas, quanto de não atletas (Fleck & Kraemer, 1999). A popularidade crescente do treino de força tem estimulado investigação sobre os seus efeitos (Baechle & Groves, 2000). São vários os autores (Myer, Ford, Palumbo, & Hewett, 2005; Manso, 1999; O'Conner, Simmons, & O'Shea, 1989) que relatam efeitos do treino de força na melhoria da performance desportiva e do estado de saúde dos indivíduos, nomeadamente, melhoria da composição corporal,

prevenção de problemas posturais, articulares e lesões músculo esqueléticas.

Na tabela abaixo iremos descrever o feedback das percepções de qualidade de vida, equivalente aos estímulos aplicados e elaborados com idoso durante as 8 (oito) semanas de treinamento. Tabulamos as informações para

analisarmos as atividades executadas e compararmos com os benefícios encontrados a partir das oito semanas de treinamento.

Tabela 03: Feedback do idoso para os desfechos de qualidade de vida durante as oito semanas de treinamento.

SEMANA	TREINO	EXERCÍCIOS	EVENTOS	SINTOMAS
1ª Semana	Adaptação	Exercícios diversificados nos três dias nos tais quesitos: posicionamento, ângulo, agrupamentos, intensidade, repetições e series, tempo, recuperação.	Dor muscular, dor articular, mal-estar, insônia. (Febre).	(-) Desanimo; Medo; Insegurança; Triste; (+) Novidade;
2ª Semana	Adaptação	Exercícios diversificados nos três dias de baixa intensidade e grande número de repetições, visando agrupamentos, sendo os principais músculos superiores e inferiores.	Elevado desconforto articular, dor muscular, mal-estar, insônia. (Gripe, febre).	(-) Desanimo; Medo; Insegurança; Estresse; Fadiga;
3ª Semana	Adaptação a Força	Exercícios de força distribuídos nos três dias sendo especificados por membros (superiores e inferiores), agonista e antagonista.	Desconforto muscular, insônia, (gripe, Amigdalite, febre).	(-) Cansaço; Estresse; Desanimo; Instável; Saturado; (+) Apetite;
4ª Semana	Força	Exercícios com 80% da carga máxima, seguidos pela escala de borg, com intervalo de recuperação entre as séries.	Alto estado de dor muscular, insônia. (Febre).	(-) Desanimo; Insegurança; Medo; Fadiga; (+) Apetite;
5ª Semana	Força	Exercícios com 80% da carga máxima, seguidos pela escala de borg, com intervalo de recuperação entre as séries.	Dor muscular. (Insônia)	(-) Fadiga; (+) Confiante; Desafiador; Apetite.
6ª Semana	Força	Exercícios com 80% da carga máxima, seguidos pela escala de borg, com intervalo de recuperação entre as séries.	Dor e Desconforto muscular;	(-) Fadiga; (+) Alegre; Positivo; Disposto; Apetite;
7ª Semana	Força	Exercícios com 80% da carga máxima, seguidos pela escala de borg, com intervalo de recuperação entre as séries.	Desconforto muscular;	(+) Positivo; Disposto; Resistente; Apetite;
8ª Semana	Força	Exercícios com 80% da carga máxima, seguidos pela escala de borg, com intervalo de recuperação entre as séries.	Desconforto muscular;	(+) Bem-estar; Alegre; Confiante; Satisfeito;

Fonte: Dados coletados pelo autor em agosto, setembro e outubro de 2016.

Podemos perceber na tabela 3, que nas primeiras semanas de treinamento o avaliado apresentava sinais de apreensão, desconfiança, medo e tristeza. Com o passar das oito semanas de treinamento e com os benefícios do exercício físico, podemos perceber uma melhora nas variáveis supracitadas, além de melhoras na

motivação, bem-estar, satisfação, apetite.

Porém, mudar hábitos não é tarefa fácil e requer esforço e disciplina, as condições socioeconômicas influenciam principalmente o consumo de alimentos. Sabe-se que o portador de diabetes tipo 2 precisa estabelecer mudanças de hábitos no seu cotidiano, desistir de

hábitos anteriores não saudáveis, neste caso a colaboração da família e dos profissionais de saúde no sentido de orientar, motivar dando suporte no esclarecimento de dúvidas são fundamentais (BRASIL, 2014).

A realização de atividade física para os idosos além de combater os malefícios causados pelo sedentarismo, ainda é vista como um método prazeroso para manutenção da saúde, pois fortalece as relações sociais, traz autoconfiança e favorece a manutenção da autonomia. Destaca-se ainda a importância do acompanhamento por parte de um profissional habilitado para avaliar a condição de cada um e prescrever o exercício adequado (SPIRDUSO, 2005).

Por esta razão, o treinamento físico vem sendo reconhecido como fundamental na recuperação e reabilitação, atenuando as queixas físicas e psicológicas durante e após o tratamento (Spence, Heesh, Brown, 2010).

Adotamos Smeltzer e Bare (2005) que certificam prescrever treinamento de força com levantamento de peso para pessoas que possuem o diabetes, podendo aumentar a massa muscular magra, aumentando a sensação de bem-estar, prolongando efeitos úteis a saúde. Assim, o autor sugere incluir programas de treino de força para a população sedentária, para adaptá-los a um estilo de vida seguro e ativo.

4 Conclusão

No presente estudo, o programa de exercício físico de alta intensidade durante oito semanas de treinamento em indivíduos com DM2 induziu a diminuição dos níveis de glicemia de jejum, diminuição na glicemia de pós treino de forma (aguda), após 8 semanas (forma crônica), melhora nos níveis de força, além de melhora na qualidade de vida. Neste sentido, os estudos de (Manson et al.1992; Castaneda, et al 2002) apontam que, a prática regular de atividade física é um meio eficaz para a prevenção e controle do diabetes do tipo 2. Da mesma forma, (Manson et al.1992), afirmam que, atividade física tem demonstrado diminuir o risco de desenvolver diabetes do tipo 2, tanto em homens como em mulheres, independente da história familiar, do peso e de outros fatores de risco cardiovascular como o fumo e a hipertensão.

No estudo de Laaksonen et al (2000), os autores apontam para efeitos positivos do exercício físico sobre o perfil lipídico dos portadores de diabetes tipo 1. No estudo do autor supracitado, embora seja com intensidades de carga inferiores ao do presente estudo, homens adultos foram submetidos a um programa de exercício físico aeróbico, durante 12 a 16 semanas, e apesar de o exercício estar relacionado ao condicionamento

físico, sua prática tem maior relevância sobre o metabolismo lipídico, diretamente relacionado aos índices de gordura relativa corpórea.

No estudo de Vivolo et al (1996) com portadores de diabetes tipo 1, o exercício físico regular de intensidade moderada determinou queda nos níveis de glicemia por estímulo à utilização periférica de glicose, manteve a concentração de insulina circulante e estabilizou a produção hepática de glicose. Estes efeitos desejáveis não foram observados na presença de hiperglicemia severa, havendo prejuízo da utilização de glicose e da glicogênese hepática e muscular, com ativação da glicogenólise, lipólise e da cetogênese, aumentando a hiperglicemia e o risco de acidose metabólica.

No estudo clínico randomizado de Church et al.(2010) com 262 indivíduos sedentários com diabetes tipo 2 que participaram de um programa de treinamento combinado aeróbico e resistido, notou-se ganhos significativos nos níveis da concentração de insulina circulante. No mesmo estudo, o grupo de treinamento combinado alcançou redução estatisticamente significativa se comparado ao controle (0,34%); já o grupo de treino aeróbico teve uma redução significativa de 0,24% e o grupo que realizou apenas treinamento resistido obteve uma redução de 0,16% nos níveis de glicose de jejum.

Sigal et al. (2007) realizaram um estudo randomizado com adultos com idades entre 39 e 70 anos, portadores de diabetes tipo 2. Estes indivíduos foram divididos em três grupos (G1: treinamento aeróbico, G2: treinamento resistido e G3: treinamento aeróbico e resistido), com progressão gradual de duração tempo de treino(volume) e carga (intensidade). Os autores obtiveram como resultado um melhor controle glicêmico por meio da redução da hemoglobina glicosilada, alterações no perfil lipídico e composição corporal em todos os participantes, sendo que, no G3, resultou em ganhos maiores. No mesmo estudo, os autores afirmam que os efeitos dos treinamentos resistido associados ao aeróbico são complementares, pois o treinamento aeróbico tende a aumentar a capacidade cardiorrespiratória, enquanto o treinamento resistido aumenta a força muscular.

Fica caracterizado que um programa de exercício físico bem orientado e regular, melhora o bem-estar do indivíduo com DM2, dando-lhe: auto estima, disposição, confiança, satisfação sendo evidenciados a partir de oito semanas de programa.

Desta forma, o estudo distinguir-se ligando a ideia de reabilitação funcional do idoso, com um programa de treinamento de alta intensidade, sendo campo do profissional de educação física. A atuação do profissional

de educação física na equipe da saúde multidisciplinar estando centrado no processo educativo com o idoso, tendo como finalidade a sua independência funcional, a prevenção de complicações secundárias, sua adaptação e da família à nova situação.

A principal limitação do estudo foi o tamanho pequeno da amostra, que pode ter limitado o poder do estudo e o tipo de desenho metodológico. Contudo, os resultados são relevantes dentro de uma perspectiva clínica e funcional e vão ao encontro das pesquisas atuais.

Referências

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36 (11): 1997-2003.

AMERICAN COLLEGE SPORTS OF MEDICINE. Position stand on exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1998; 30 (6): 992-1008. Monteiro.

AMERICAN DIABETIC ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2006;29 (suppl. 1):S43-8.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014. 162 p.: il. (Cadernos de Atenção Básica, n. 35).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014.

CASTANEDA C, LAYNE LE, ORIANIS LM, GORDON PL, WALSMITH J, FOLDVARI M, et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002;25:2335-41. Castaneda C. Type 2 diabetes mellitus and exercise. *Rev Nutr Clin Care* 2001;3: 349-58.

CAVALCANTI, Ana Maria. *Diabete Melito Tipo 2: diretriz de atenção à pessoa com Diabete.* CHURCH

TS, BLAIR SN, COCREHAM S, JOHANNSEN N, JOHNSON W, KRAMER K, et al. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2010;304(20):2253-62.

ERIKSSON J, TAIMELA S, KOIVISTO VA. Exercise and the metabolic syndrome. *Diabetologia.* 1997; 40:125-35

ERIKSSON KF, LINDGÄRDE F. Prevention of type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus by diet and physical exercise: the 6- year Malmo feasibility study. *Diabetologia* 1991;34:891-8.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. In: Métodos e técnicas de pesquisa social. Atlas, 2010.

HOLLMAN, W.; HETTINGER, T. *Medicina do esporte: fundamentos anatômicos-fisiológicos para a prática esportiva,* Barueri, SP, 2005.

KNOWLER, W.C.; HAMMAN, R.F.; EDELSTEIN, S.L.; BARRET-CONNOR, E.; EHRMANN, D.A.; WALKER E.A. Diabetes Prevention Program Research Group: Prevention of type e diabetes with troglitazone in the Diabetes Prevention Program. *Diabetes.* Vol. 54. 2005. p. 1150 – 1156.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and Science in Sports Exercise.* Vol 36. Núm. 4. p.674-688. 2004.

LAAKSONEN DE, ATALAY M, NISKANEN LK, MUSTONEN J, SEN CK, LAKKA TA, et al. Aerobic exercise and lipid profile in type 1 diabetic men: a randomized controlled trial. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:1541-8.

LUCIANO E, BESSA LIMA F. Metabolismo de ratos diabéticos treinados submetidos ao jejum e ao exercício agudo. *Rev Cienc Biomed* 1997; 18:47-60.

MANSON JE, NATHAN DM, KROLEWSKI AS, STAMPFER MJ, WILLET WC, HENNEKENS. A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *JAMA* 1992;268:63-7. MARTINS DM. *Exercício físico no controle do diabetes mellitus.* 1^ª ed. Guarulhos: Phorte, 2000,p.3-14. MELITO TIPO 2. Curitiba, PR: Secretaria Municipal da Saúde, 2010.

- Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Plano de reorganização da atenção à hipertensão arterial e ao diabetes mellitus. Brasília; 2001.
- PEYROT M, RUBIN RR. Modeling the effect of diabetes education on glycemic control. *Diabetes Educator*. 1994; 20(2):143-8.
- PORTH, C.M. Fisiopatologia. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2002. p. 905 - 923.
- RODRIGUES, C.E.C.; DANTAS, E.H.M. Effect of force training on flexibility. *Fitness & Performance Journal*. Vol. 1. Num. 2. 2002. p. 29-40.
- SCHNEIDER SH, RUDERMAN NB. Exercise and NIDDM (technical review). *Diabetes Care* 1990;13:785-9.
- SIGAL RJ, KENNY GP, BOULE NG, WELLS GA, PRUD'HOMME D, FORTIER M, et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2007; 147(6):357-69
- SILVA CA, LIMA WC. O exercício físico e o paciente diabético tipo II. *Dynamis* 2001;9(34):49-60.
- SILVA, Carlos A. da; LIMA, Walter C. de. Efeito benéfico do exercício físico no controle metabólico do diabetes mellitus tipo 2 à curto prazo. *Arq. bras. endocrinol. metab*, v. 46, n. 5, p. 550-556, 2002.
- SMELTZER, SUZANNE C. Tratado de enfermagem médico-cirúrgica. Suzanne C. Smeltzer, Brenda G. Bare, e mais 50 colaboradores; [revisão técnica Isabel Cristina Fonseca da Cruz, Ivone Evangelista Cabral, Marcia Tereza Luz Lisboa; tradução José Eduardo Ferreira de Figueiredo]. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
- SPENCE, R.R.; HEESCH, K.C.; BROWN, W.J. Exercise and cancer rehabilitation: A systematic review. *Cancer Treatment Reviews*. Vol. 36. 2010. p. 185-94.
- Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, Valle T, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in life-style among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001;344:1343-50. 50.
- VIVOLO MA, FERREIRA SRG, HIDAL JT. Exercício físico e diabetes melito. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo* 1996;6:102-10.
- WHELTON SP, CHIN A, XIN X, HE J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002;136:493-503.