

EXERCÍCIO FÍSICO COMO TRATAMENTO PARA PESSOAS COM DIABETES MELLITUS TIPO II

Mario Mecenas Pagani¹, Antônia Maria Gimenes², Renato Nogueira Perez Avila³, Francisco Tadeu de Souza Reis⁴, Darlene Santos Padovan⁵, Millena Pancotti Ragnini⁶

RESUMO

Esta pesquisa refere-se ao estudo de caso do exercício físico como tratamento para pessoas com diabetes tipo II. A metodologia utilizada foi estudo de caso realizado com dois indivíduos portadores de diabetes tipo II com idade entre 40 e 60 anos, exploratória e explicativa. Imediatamente após cada sessão de exercício detectou-se diminuição da glicose sanguínea e após quarenta e nove (49) dias de realização da pesquisa, ocorreu diminuição do peso corporal dos indivíduos, mesmo não sendo seguida uma dieta específica prescrita por nutricionista, tendo períodos em que tanto o sujeito I quanto o sujeito II se alimentavam exageradamente, e sendo menos de dois meses de caminhada, além de no início ter sido, predominantemente, feito uma adaptação para o exercício físico, visto que os dois estavam a mais de seis meses sem tal prática.

Palavras-Chave: Diabetes Mellitus tipo II - Exercício Físico - Glicose Sanguínea.

ABSTRACT

This research relates to a study of case of physical exercise as a treatment for people with diabetes mellitus type II. Aims to identify whether the aerobic exercise is beneficial for patients with diabetes mellitus type II. The methodology was a study of case conducted with two individuals with diabetes mellitus type II aged between 40 and 60 years, exploratory and explanatory. Immediately after each session of exercise a decrease of blood glucose was detected and after forty-nine (49) days of completion of the study, there was reduction in body weight of individuals, although not followed a special diet prescribed by nutritionist, occurring periods when both individuals fed up excessively and being less than two months of walking, which at the beginning was predominantly made an adjustment to the exercise, knowing that both were more than six months without such practice.

Key Words: Diabetes Mellitus type II - Physical Exercise - Blood Glucose

1. Graduado em Educação Física, Especialista em Educação Física, Mestre em Educação Física, Doutorando em Ciências da Educação pela Universidad San Carlos – PY, Docente e Coordenador do Curso de Licenciatura em Educação Física da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA. 2 Graduação em Administração de Empresas-Especialização MBA – Executivo em Gestão de Negócios - Administração de Empresas. Consultora, Palestrante, Professora Universitária e de cursos Técnicos Administrativos e Coordenadora de Graduação do Instituto de Ensino Superior de Londrina - FACULDADE INESUL. 3 Graduado em Tecnologia em Processamento de Dados, Graduado em Licenciatura Plena em Informática, Especialista em Ciência da Computação e Mestre em Telecomunicações e doutorando em Ciência da Educação, docente de vários cursos de Graduação da INESUL 4. Graduado em Educação Física, Especialista em Educação Física, Mestre em Educação, Doutor em Educação, Professor titular da FIMCA. Pesquisador na área da saúde, aprendizagem e manifestações lúdicas. 5. Graduada em Educação Física. Pesquisadora auxiliar na área das ciências da saúde. 6. Graduada em Engenharia de Alimentos, MBA em Administração de Empresas, Pós-Graduada em Engenharia de Segurança no Trabalho.

INTRODUÇÃO

A Diabetes Mellitus tipo II está associada ao aumento da concentração da insulina plasmática. Isto ocorre como uma resposta compensatória das células beta pancreáticas a uma sensibilidade diminuída dos tecidos-alvos aos efeitos metabólicos da insulina, uma condição referida como resistência insulínica. A redução da sensibilidade à insulina prejudica a utilização e o armazenamento dos carboidratos, aumentando o nível da glicose sanguínea e estimulando um aumento compensatório na secreção de insulina (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2001).

A relevância social da pesquisa é que possibilitará aos diabéticos conhecer os benefícios obtidos após a prática do exercício físico, esclarecerá aos profissionais em Educação Física, como trabalhar com exercícios físicos na prevenção e no tratamento do diabetes tipo II e possibilitará novo campo de trabalho aos profissionais em Educação Física.

A pesquisa tem como objetivo principal identificar se o exercício aeróbico é benéfico para pacientes com diabetes tipo II. Para que possamos resolver o objetivo geral da pesquisa, elaboramos os seguintes objetivos específicos: Analisar o que é diabetes tipo II; Verificar os benefícios que o exercício físico promove em diabéticos não-insulino-dependente; Verificar a ocorrência da glicose após o exercício físico em diabéticos tipo II.

O exercício físico visa um equilíbrio entre a insulina e a glicose, sendo que a falta deste equilíbrio provoca nos sujeitos a diabetes tipo II. A mudança dos hábitos diários do portador desta patologia visa uma melhor qualidade de vida para ele. Tendo consciência das mudanças nos seus hábitos diários, haverá uma diminuição dos casos de diabetes, sendo a prevenção através de exercícios físicos, o tratamento mais ideal para esta patologia, que é o foco de estudo. De acordo com esta argumentação, nos propomos a realizar uma pesquisa, tendo como ponto inicial o seguinte questionamento: O exercício físico trará melhora na glicemia sanguínea de pacientes com diabetes tipo II?

DIABETES: CONCEITOS E CONSIDERAÇÕES

Diabetes Mellitus tipo II

A diabetes tipo II ou não- insulino- dependente é uma desordem metabólica que resulta na inabilidade do corpo em responder apropriadamente à insulina, referida como resistência insulínica. Corresponde à maioria dos casos de diabetes, com

maior prevalência em sujeitos idosos e obesos, mas pode ocorrer em qualquer idade (DAMASO, 2001).

Thompson (2004) considera a diabetes tipo II como um distúrbio metabólico ligado ao estilo de vida moderno de estresse, aporte calórico excessivo (sobretudo gorduras) e atividade física inadequada.

O exercício tem um papel importante no controle da glicemia das pessoas com diabetes tipo II. A produção de insulina não é, em geral, uma preocupação nesse grupo, particularmente durante os estágios iniciais da doença, e conseqüentemente, o principal problema desse tipo de diabetes é a ausência de resposta das células-alvo à insulina (resistência a insulina). Como essas células tornam-se resistentes a esses hormônios, este tipo de hormônio não pode exercer sua função de facilitar o transporte de glicose através da membrana celular (WILMORE e COSTILL, 2001).

A insulina e o glucagon são hormônios de funções antagônicas, secretados pelo pâncreas, que exercem um importante papel na regulação da quantidade plasmática de glicose (glicemia) (CAMPOS, 2004).

Diabetes melito não-insulino-dependente ou tipo II é o tipo mais comum de diabetes, que costuma aparecer na fase adulta e, normalmente, o sujeito consegue controlar os níveis de açúcar plasmáticos com uma dieta específica, exercícios e, em certos casos, com medicamentos via oral (CAMPOS, 2004, p. 12).

Segundo Pitanga (2004), apud Valle (1965), diabetes tipo II 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. No diabético, a perturbação desse mecanismo causa excesso de açúcar no sangue, com consequência falta de produção de energia. Quando a taxa de açúcar se eleva no sangue, uma parte dela escapa pela urina, perdendo uma grande quantidade de água do organismo.

Características e sintomas dos diabéticos não-insulino-dependente

A diabetes é caracterizada por hiperglicemia resultante de distúrbios na secreção da insulina ou na ação da insulina. De acordo com Pitanga (2004) a glicose estando em até 100 mg/dl está classificado como normal, não considerando ainda diabete, de 100 a 120 mg/dl a glicose está elevada e maior que 126 mg/dl é considerado diabete.

De acordo com Wilmore e Costill (2001) os riscos à saúde consideráveis estão associados à diabetes. As pessoas que tem essa patologia apresentam uma taxa de mortalidade relativamente alta. O sujeito com diabetes apresenta um maior risco de doenças coronárias, cerebrovasculares, hipertensão, doença vascular periférica, toxemia durante a gravidez, distúrbios renais e oftálmicos, incluindo a cegueira. A hiperinsulinemia e a resistência à insulina parecem ser fatores importantes que relacionam esses distúrbios, possivelmente através do estímulo do sistema nervoso simpático mediado pela insulina.

Segundo Nieman (1999) os sintomas da diabetes tipo II são: micção excessiva e frequente, fome insaciável e sede intensa, formigamento ou amortecimento nas pernas, pés ou mãos, infecções freqüentes ou recorrentes da pele, gengiva ou bexiga e cortes ou escoriações que apresentam cicatrização lenta, que tendem a se manifestar gradualmente e serem menos pronunciados. Há também uma perda rápida de peso, fraqueza, fadiga, irritabilidade, náuseas e vômitos.

Como a maioria dos portadores de diabetes tipo II são pessoas obesas, necessitam de uma restrição calórica para diminuir sua porcentagem de gordura, o que pode até conseguir restabelecer seus níveis normais de glicose sanguínea. Em relação à obesidade Damaso (2001, p. 194) afirma que “... no tratamento da diabetes tipo II consta de dieta, redução de peso, uso de hipoglicemiantes orais (e, às vezes, insulina) com finalidade de controlar a glicemia e exercício físico”.

Benefícios do exercício físico em diabéticos não- insulino- dependente

O principal objetivo da terapia dos pacientes com esse tipo de diabetes é melhorar a sensibilidade à insulina pela utilização adequada da dieta, dos exercícios e da redução do peso. O exercício regular acarreta um melhor controle em longo prazo do diabético tipo II. O tratamento para qualquer tipo de diabetes procura obter o que o corpo humano normalmente realiza: manter um equilíbrio adequado entre a glicose e a insulina. A alimentação faz com que a glicemia aumente enquanto a insulina e o exercício fazem com que ela diminua. O subterfúgio é manipular os três fatores para manter o nível de glicose dentro de uma faixa estreita (NIEMAN, 1999).

Thompson (2004) informa que o exercício é considerado uma das principais mudanças comportamentais capazes de impedir ou reverter a diabetes tipo II. O exercício físico vem a ser um dos principais fatores de benefícios a melhor condição de vida, sendo que sua prática

constante sendo que, segundo Campos (2004) proporciona inúmeros benefícios à saúde do diabético tipo II como a melhora na sensibilidade à insulina fazendo com que os músculos trabalhem e utilizem a glicose sanguínea de forma a melhorar essa sensibilidade, reduz a gordura corpórea que é um dos principais causadores desse tipo de diabetes, diminui os riscos de desenvolver doenças das artérias coronárias, risco de morte por ataque cardíaco, de trombozes, de desenvolver hipertensão, reduz a taxa de triglicérides, aumenta HDL que são as doenças que podem ser desencadeadas se a diabetes não for devidamente tratada, melhora a capacidade funcional para desempenhar as tarefas do dia-a-dia, melhora a sensação de bem estar.

Campos (2004) informa que o exercício para os diabéticos não é isento de riscos. Eles podem ter complicações cardíacas, inclusive morte súbita, sangramento da retina, perda de proteína na urina, oscilação excessiva para cima ou para baixo, na pressão sistólica, maior risco de desenvolver úlceras nos pés e danos ortopédicos, especialmente em pessoas com neuropatias periféricas e aumento acentuado da temperatura corpórea. Tal fato reforça a necessidade em ter um acompanhamento do treinamento do diabético, tanto de um profissional médico como de um profissional de Educação Física.

O exercício físico é importante no tratamento da diabetes tipo II e está associado às melhoras no nível de glicose plasmática e à sensibilidade e ação da insulina. Atividade física é de vital importância para diminuir os riscos de doenças coronarianas pela redução na hiperinsulinemia ou na porcentagem de gordura corporal, por exemplo, o que afetaria incrivelmente a qualidade de vida do diabético (CAMPOS, 2004).

Estando com um bom condicionamento físico sua capacidade funcional melhora, pois terá mais força para realizar tarefas do dia-a-dia, assim como manter a postura ereta. Ao ter condicionamento físico para realizar tarefas do dia-a-dia sem a fadiga rápida trará melhoras na auto-estima do diabético.

Diretrizes gerais para o exercício físico

Antes de começar um programa de exercícios físicos para a pessoa com diabetes é necessário que o professor esteja informado e informe o aluno sobre os riscos com relação à hipoglicemia durante e após o exercício físico, a importância de se realizar uma avaliação médica para verificar se há complicações vasculares e/ou neurológicas, a importância de um exame de retina periódico, a importância do aquecimento prévio e da volta à calma no fim do

exercício, a importância de levar consigo uma bolsa com carboidratos para evitar a hipoglicemia, a importância de evitar o álcool bem como o uso de beta bloqueadores, os meticulosos cuidados com os pés para evitar úlceras e outras lesões ortopédicas, o uso de meia e tênis apropriado, que não aperte os pés (as meias ajudam a prevenir bolhas e manter os pés secos.), a importância da reposição hídrica, vestir roupas compatíveis com a temperatura, checar o nível de glicose sanguínea antes do exercício (mais ou menos trinta minutos antes), saber quando é melhor não se exercitar (se o nível de glicose em jejum estiver maior que 300 mg/dl)

Materiais e métodos

Neste estudo, definimos a pesquisa como do tipo estudo de caso, já que utilizamos instrumentos para coleta dados, investigando os pesquisados em seu meio e interferindo diretamente com os sujeitos da pesquisa (LAKATOS, 2006). A população da pesquisa foi composta de dois sujeitos do gênero masculino na faixa etária compreendida entre 40 anos e 60 anos, sendo que os mesmos foram selecionados por serem portadores de Diabetes Mellitus tipo II (glicemia a cima de 126 mg/dl), o que atende as exigências da pesquisa. Os sujeitos foram avaliados e submetidos à prática de exercício físico durante quarenta e seis dias (46). As atividades (exercícios) foram acompanhados por profissionais de Educação Física e controlados todos os parâmetros que envolveram as atividades.

O instrumento de coleta de dados utilizado foi um formulário com fichas de acompanhamento, nas quais registramos os dados da aplicação de exercícios físicos para os diabéticos selecionados. A tabulação foi realizada após o período de aplicação das atividades (exercícios) aeróbicas com acompanhamento desta pesquisadora.

Análise dos resultados

A coleta de dados iniciou com avaliação física como parâmetro diagnóstico das condições físicas dos sujeitos da pesquisa, na seqüência realizamos aplicação de atividade física (caminhada) com a orientação desta pesquisadora em que registramos e anotamos todos os dados.

Avaliação física do Sujeito I

Idade: 48 anos.

Característica: Não fuma, Não ingere bebida alcoólica

Tabela 1: Medidas antropométricas do sujeito I

Avaliação	Pressão Arterial	Peso (kg)	Estatura	IM C	Cintura (cm)	Quadril (cm)	ICQ	% de gordura
02/09	140 x 80	85.2	1.69	29,8 3	95	103	0,92	24,98
23/10	130 x 80	84	1,69	29,4 1	94	102	0,92	23,79

Tabelas de fórmulas utilizadas

Tabela 2: Frequência cardíaca máxima

FCmáx	Cálculo	Resultado
220 – idade	220 – 48	172 bpm

Fonte: Fox (2000).

Tabela 3: Limite inferior da frequência cardíaca

Limite Inferior	Cálculo	Resultado
FCmáx x 0,5	172 x 0,5	86 bpm

Fonte: Fox (2000),

Tabela 4: Limite superior da frequência cardíaca

Limite Superior	Cálculo	Resultado
FCmáx x 0,9	172 x 0,9	154,8 bpm

Fonte: Fox (2000).

Tabela 5: Acompanhamento da pesquisa – Fase 1

		Período: 01 a 30 de Setembro de 2008				
Data		3	09	16	24	30
FC (bpm)	Repouso	86	82	84	90	83
	Durante esforço	100	105	108	107	107
Horas Sono		7hs	8hs	8hs	8hs	8hs
Ingestão Líquida		Sim	Sim	Sim	sim	Sim
Duração Caminhada (min)		37	54	55	53	55
Intensidade Caminhada (%)		60	60	65	65	65
Horário		Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Tarde
Glicose mg/dl	Antes	148	94	185	100	110
	Depois	142	69	147	94	98
	Diferença	6	25	38	6	12

Tabela 6: Acompanhamento da pesquisa – Fase 2

		Período: 01 a 21 de Outubro de 2008					
Data		02	07	10	14	17	21
FC bpm	Repouso	81	80	83	87	87	86
	Durante esforço	100	100	107	105	110	109
Horas Sono		8hs	8hs	7hs	7hs	7hs	7hs
Ingestão Líquida		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Duração Caminhada		47'	55'	52'	54'	55'	56'
Intensidade. Caminhada %		60	60	65	65	65	65
Horário		Tarde	Tarde	Tarde	Manhã	Tarde	Tarde
Glicose	Antes	105	125	130	132	120	116
	Depois	81	94	90	92	96	89
	Diferença	24	34	40	40	24	27

Análises sobre o sujeito I

Sujeito I no período da realização da pesquisa tinha 48 anos de idade, portador de diabetes mellitus tipo II, começou a sentir alguns sintomas como formigamento na perna, foi ao médico e foi detectada a patologia, também tem hipertensão e já teve um derrame a mais de 2 anos. Essas patologias começaram a aparecer após o falecimento de seu filho de 4 anos, com o acontecido ficou extremamente abalado psicologicamente, desmotivado e parou todo exercício físico que fazia, mesmo sendo pouco.

Quando foi feito o exame, sua glicose sanguínea estava 130 mg/dl, porém começou a aumentar muito, chegou até 180 mg/dl, com essa taxa muito elevada da glicose foi receitado um remédio para controlá-la, toma remédio três vezes ao dia, um de manhã, um a tarde e um a noite, além de uma dieta balanceada e atividade física. No início praticou exercício físico frequentemente, ultimamente tem caminhado somente uma vez por semana.

Após ser detectada a doença o mesmo começou a se alimentar melhor e fazer caminhada uma vez por semana. No primeiro encontro foram explicados os objetivos do projeto e quais seriam os afazeres para poder fazer pesquisa de campo, caminhada no mínimo 4 vezes por semana no horário que tiver disponibilidade, de uma a três vezes por semana seria verificado a glicose sanguínea para poder ser verificado as alterações, antes de iniciar a caminhar foi realizado uma avaliação física.

A avaliação física foi realizada as 07h30min da manhã do dia 02 de setembro de 2008, foram verificadas as dobras cutâneas para podermos calcular a porcentagem de gordura, feito IMC e ICQ, aferiu-se a pressão arterial e verificou-se a glicose sanguínea (tabela 1). Foi orientado também que para a prática da caminhada o mesmo deveria estar com vestimenta adequada, tênis confortável e meias

Os exercícios prescritos são de intensidade moderada, pois o sujeito é cardiopata, teve um princípio de infarto e toma remédio controlado para o coração, para hipertensão e para diabete, sendo de 60 a 65% da frequência cardíaca máxima com máxima atenção nas sensações momentâneas, de cansaço ou não.

Deu-se início aos acompanhamentos dia 03 de setembro de 2008 na pista de atletismo da Ulbra que é feita de pó de brita, com curvas, subidas e descidas, no período da manhã as 08h00m onde de início verificamos a glicose sanguínea, aquecimento com uma breve caminhada e um alongamento seguindo da caminhada com intensidade leve com objetivo de adaptar o sujeito a prática de exercício físico. Com duração de 37 minutos, frequência cardíaca 100 bpm sensação térmica calor, mas com ventos freqüentes, ingerindo líquido ao longo da caminhada.

Em outro dia de caminhada com verificação da glicose sanguínea do sujeito, foi realizada no período da manhã ensolarada, início as 08h00m, média da frequência cardíaca 108 bpm com duração de 55 minutos. A glicose antes do exercício estava a 185 mg/dl e depois do exercício 147 mg/dl. Café da manhã reforçado e após tomar remédio.

As 17h00, com clima bom, realizamos mais uma caminhada e sua glicose estava a 100 mg/dl antes do exercício e após exercício de 53 minutos com frequência cardíaca 107 bpm a glicose passou a 94 mg/dl no período da tarde. Novamente no período da tarde a glicose sanguínea baixa. Alimentação do dia foi bastante balanceada, sem comidas com alto índice de carboidratos e gorduras.

O sujeito apresentou melhora na sua flexibilidade, porém ainda com dificuldade de realizar o alongamento, seu condicionamento melhorou, pois não tem ficado muito cansado no momento do exercício e principalmente após. O mesmo alega não conseguir caminhar dois dias seguidos por se sentir cansado, entretanto, no início do programa de treinamento dizia não conseguir andar dois dias seguidos por sentir dores e cansaço.

Outro dia de caminhada, realizada também no período da tarde as 17h00, clima bom com ingestão líquida, frequência cardíaca em média 100 bpm com duração de 47 minutos, a glicose antes do exercício estava 105 mg/dl e após o exercício ficou 81 mg/dl. No dia teve alimentação balanceada, almoçou apenas carne grelhada e a tarde somente frutas. Nos dias em que ele se alimenta de acordo com o regime, a glicose sanguínea mantém nos valores considerados normais, até porque ele toma remédios três vezes ao dia.

Outro dia caminhamos com verificação da glicose sanguínea novamente, iniciamos as 17h00, durante 52 minutos com ingestão líquida, clima bom, frequência cardíaca 107 bpm a glicose sanguínea estava 130 mg/dl e após o exercício ficou 90 mg/dl. Almoçou bife grelhado a tarde tomou leite desnatado e ingeriu cinco laranjas. Em outro dia a partir das 8h00min com clima bom, ingerindo líquido e frequência cardíaca 105 bpm e duração 54 minutos a glicose

sanguínea antes do exercício estava 132 mg\dl e após o exercício ficou 92 mg\dl. Comeu bolachas e tomou suco no café da manhã.

Avaliação Física do Sujeito II

Idade: 58 anos.

Característica: Fuma, Ingere bebida alcoólica

Tabela 7: Medidas antropométricas do sujeito II

Datas de Avaliação	Pressão Arterial	Peso (kg)	Estatura	IMC	Cintura (cm)	Quadril (cm)	ICQ	% de gordura
02/09	170x100	93,1	1,63	35,0	106	115	0,92	30,5
23/10	160x110	91,8	1,63	34,5	104	114	0,91	29,5

Tabelas de fórmulas utilizadas

Tabela 8: Frequência cardíaca máxima

FC_{máx}	Cálculo	Resultado
220 – idade	220 – 58	162 bpm

Fonte: Fox (2000)

Tabela 9: Limite inferior da frequência cardíaca

Limite Inferior	Cálculo	Resultado
FC _{máx} x 0,5	162 x 0,5	81 bpm

Fonte: Fox (2000).

Tabela 10: Limite superior da frequência cardíaca

Limite Superior	Cálculo	Resultado
FC _{máx} x 0,9	162 x 0,9	145,8 bpm

Fonte: Fox (2000)

Tabela 11: Acompanhamento da pesquisa – fase 1

		Período: 01 a 30 de Setembro de 2008							
Data		05	07	11	12	18	19	20	25
FC (bpm)	Repouso	90	77	90	83	83	85	85	74
	Exercício	97	110	120	105	105	124	118	108

)									
Horas Sono		7	7	6	7	7	7	7	7
Ingestão Líquida		Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
Duração Caminhada (min)		53'	56'	60	58	60	60	58	51
Intensidade Caminhada (%)		60	70	75	65	65	75	75	65
Horário		Noite	Manhã	Noite	Noite	Noite	Noite	Noite	Noite
Glicose mg/dl	Antes	106	145	187	127	141	240	220	157
	Depois	108	110	104	116	90	131	118	95
	Diferença	+2	35	83	11	51	111	102	62

Tabela 11: Acompanhamento da pesquisa – fase 2

		Período de 01 a 19 de outubro de 2008					
Data		2	7	9	13	15	19
FC (bpm)	Repouso	77	77	87	87	84	87
	Exercício	128	100	120	110	110	115
Horas Sono		6	5	6	6	7	6
Ingestão Líquida		Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Duração Caminhada (min)		56	57	58	55	56	56
Intensidade Caminhada (%)		80	60	75	70	70	75
Horário		Tarde	Noite	Noite	Noite	Noite	Noite
Glicose mg/dl	Antes	116	178	193	145	190	160
	Depois	130	127	97	101	129	134
	Diferença	+14	51	96	44	61	26

Foi escolhido o exercício de intensidade moderado, pois de acordo com Thompsom (2004, p. 413) a maior utilização de glicose plasmática é no exercício com intensidade moderada. O cuidado com a reposição líquida dos indivíduos é essencial, segundo Thompson (2004) deve-se consumir líquidos antes, durante e após o exercício para ajudar a prevenir a desidratação durante o exercício.

Indivíduo II na época da realização da pesquisa tinha 58 anos de idade, portador de diabetes mellitus tipo II, descobriu ter sua glicose alterada aos 19 anos de idade num exame periódico. Também é hipertenso, toma remédio controlado somente para hipertensão. Glicose sanguínea já chegou a 200 mg/dl, mas não por muito tempo, pois logo iniciou dieta balanceada e exercício físico. Pai e irmão também têm diabete melito tipo II.

Não realiza atividades físicas há seis meses. Fazia musculação e caminhada com acompanhamento. Enquanto fazia exercício físico tanto à diabetes quanto a hipertensão estava controlada, após ter parado de praticar exercício físico a glicose sanguínea, porcentagem de gordura aumentou consideravelmente, não é fumante e ingere pouca bebida alcoólica. Tem bastante consciência corporal e perdeu muita flexibilidade com seis meses sem exercício físico.

No primeiro encontro foram explicados os objetivos do projeto e quais seriam os afazeres para poder fazer essa pesquisa de campo, caminhada no mínimo 4 vezes por semana no horário que tiver disponibilidade, uma vez por semana seria verificado a glicose sanguínea para poder vermos as alterações, antes de iniciar a caminhada foi realizado uma avaliação física.

A avaliação física foi realizada as 07h30min da manhã, do dia 02 de setembro de 2008, na qual se verificou as dobras cutâneas para podermos calcular a porcentagem de gordura, feito IMC e ICQ, aferiu a pressão arterial e mediu a glicose sanguínea (tabela 110). Foi explicado também que para a prática da caminhada o mesmo deveria estar com vestimenta adequada, tênis confortável e meias.

Deu-se início aos acompanhamentos dia 05 de setembro de 2008 no período da noite as 20h00, na Av. Jorge Teixeira, onde de início verificamos a glicose sanguínea, depois caminhamos com intensidade leve com objetivo de readaptar o indivíduo a prática de exercício físico. Com duração de 53 minutos sensação térmica de calor com ventos frequentes, ingerindo líquido ao longo da caminhada e após o exercício foi verificado a glicose sanguínea.

Com o outro aparelho para medir glicose sanguínea, o resultado antes do exercício foi 145 mg/dl e após exercício de uma hora iniciando as 08h00, com ingestão líquida e frequência 110 bpm e duração de 56 minutos o resultado foi de 110 mg/dl, segundo Thompson, (2004, p. 413) com o aumento na produção de energia há uma maior utilização da glicose e dos ácidos graxos plasmáticos. Sujeito se alimentou somente no início da tarde.

Outro dia de caminhada de 60 minutos, no período da noite e com ventos, iniciando as 20h00, com ingestão líquida, frequência cardíaca 120 bpm. Antes do exercício a glicose estava 187 mg/dl e após o exercício 104 mg/dl. Comeu um salgado antes da caminhada. Em um dia chuvoso com ventos, caminhamos 58 minutos com ingestão líquida, com frequência cardíaca a 105 bpm, iniciamos também as 20h00min. Glicose antes do exercício estava 127 mg/dl e após o exercício estava 116 mg/dl. Alimentou-se somente no início da tarde

O sujeito apresentou melhoras na sua flexibilidade e no condicionamento, aumentamos a velocidade da caminhada e a frequência cardíaca não aumentava, o que nos levou a uma caminhada com menor tempo. Em um dia quente, caminhamos 60 minutos sem ingestão líquida, frequência cardíaca a 105 bpm, início as 20h00, glicose antes do exercício estava 141 mg/dl e após o exercício ficou 90 mg/dl. Comeu frituras por volta de 15h00min.

As 20h00, de um dia com ventos, iniciamos caminhada que durou 58 minutos com frequência a 118 bpm, sem ingestão líquida. A glicose antes do exercício estava 220 mg/dl e após o exercício ficou 118 mg/dl. Alimentou-se duas horas antes do exercício, tomou um refrigerante a base de cola. A medida que o condicionamento do indivíduo melhorou, aumentamos a intensidade do exercício para que o organismo não se adapte ao estímulo que está sendo submetido.

Caminhando em jejum em dia com vento, iniciamos as 20h00, com duração de 51 minutos, frequência cardíaca 108 bpm, sem ingestão líquida a glicose sanguínea antes do exercício estava 157 mg/dl e após o exercício ficou 95mg/dl. Alimentou-se no início da tarde.

Em outro dia que caminhamos, iniciamos também as 18h00, com ingestão líquida, duração de 56 minutos, frequência cardíaca 128 bpm. Só havia se alimentado na hora do almoço. A glicose sanguínea estava 116 antes do exercício e após o exercício ficou 130 mg/dl, pois no final da caminhada antes de medir a glicose sanguínea o indivíduo ingeriu um copo de água de côco, o que nos mostra que para fazer estudo de caso com diabético verificando a glicose antes e depois do exercício deve-se ingerir somente água, pois ingerindo bebida com qualquer tipo de carboidrato sua glicemia aumenta e não temos como ter parâmetro e saber quanto a glicemia diminuiu após o exercício, pois teve a reposição da glicose pela ingestão do líquido com carboidrato. Com isso, todos outros dias que caminhamos sempre foi ingerido água, só ingerir carboidrato caso ocorra hipoglicemia, o que não foi necessário.

Dois dias após as 20h00 caminhamos com frequência 120 bpm, sem ingestão líquida, duração de 58 minutos. Antes do exercício a glicose sanguínea estava 193 mg/dl e após o exercício ficou 97 mg/dl. Tomou coca cola quatro horas antes e comeu fritura.

Outro dia de caminhada com início as 20h00, com frequência cardíaca de 110 bpm, duração de 55 minutos, sem ingestão líquida a glicose sanguínea antes do exercício estava 145 mg/dl e após o exercício ficou 101 mg/dl. Se alimentou no início da tarde e tomou guaraná zero as 18h00.

Prescrição do exercício físico

A caminhada foi o exercício físico recomendado, pois é um exercício aeróbico, na maioria dos casos, fácil de ser realizada que ocorre gasto energético ao ser realizada, diminui a taxa de glicose sanguínea e ajuda na perda de peso corporal. De acordo com Marins e Giannichi (2003) a caminhada estimula grandes massas musculares durante longo período de tempo realizado de forma aeróbica.

A frequência do exercício foi de 3 a 5 dias por semana, pois de acordo com Wilmore e Costill (2001, p. 619) essa é a frequência ideal para benefícios relacionados à saúde, podendo também se estender até 7 dias por semana, de acordo com o condicionamento do indivíduo.

O método de treinamento utilizado foi o contínuo, zona alvo, que é um programa de reabilitação para cardíacos e condicionamento de sedentários, tem como finalidade o treinamento de resistência aeróbica de não atletas e pode ser realizado por meio de diversos tipos de atividades físicas, pois o importante é a manutenção da frequência cardíaca dentro de uma faixa pré-estabelecida (DANTAS, 2003 p. 144, citando POLLOCK e WILMORE, 1993 p.96) também foi seguido o método descrito por Fox (2000, p. 277) de longa duração e intensidade moderada que consiste em realizar atividade com duração de 30 minutos a 2 horas de exercício contínuo realizado através de uma distância relativamente longa. O trabalho deve consistir de 30 a 60 minutos de atividade dentro da zona alvo (DANTAS, 2003 p. 144, citando ACSM 1998).

O princípio da adaptação ensina que há um limiar mínimo, para que um exercício produza efeito de treinamento, bem como o limite máximo que, se for ultrapassado, causará danos irreversíveis ou mesmo permanentes ao organismo. Para treinar a resistência aeróbica, ter-se-ão faixas de trabalho mais baixas: limite inferior: 60% FC Max e limite superior: 90% FCmáx. (DANTAS, 2003 p. 140).

Esta faixa determina uma zona alvo, na qual deverá manter a intensidade do treinamento por um período adequado.

Para determinarmos a intensidade do exercício tomamos por base a frequência cardíaca do indivíduo, assim foi utilizado o método percentual simples, nessa técnica a frequência do treinamento com o exercício é calculado como percentual da frequência cardíaca máxima, $FC_{máx} = 220 - idade$.

Para estipular a zona alvo do treinamento deve-se calcular o limite superior e o limite inferior da frequência cardíaca para o treinamento, $L_{inf} = FC_{máx} \times 0,6$ e $L_{sup} = FC_{máx} \times 0,9$ (FOX 2000, p. 273).

A frequência cardíaca é o método preferido de monitoração da intensidade do exercício, pois ela está intimamente relacionada ao trabalho do coração, permitindo um aumento progressivo da taxa de treinamento com melhorias do condicionamento físico para manter a mesma frequência cardíaca de treinamento (WILMORE e COSTILL, 2001, p. 622).

O momento da caminhada foi verificado, também, o grau de esforço do indivíduo.

Na avaliação física foram utilizadas também as formular para verificar o índice de massa corporal e índice cintura quadril para avaliarmos o grau de obesidade do indivíduo.

$$\text{IMC} = \frac{\text{PESO}}{\text{ALTURA}^2}$$

$$\text{ICQ} = \frac{\text{CIRCUNFERENCIA CINTURA}}{\text{ALTURA}}$$

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caminhada realizada de 3 a 5 vezes por semana promove melhora aguda na glicose sanguínea do diabético, mesmo a insulina tendo insensibilidade com seu receptor, o que dificulta entrada da glicose na célula muscular. Confirmando o que Guyton e Hall (1998) afirmaram, que o exercício torna as fibras musculares muito permeáveis à glicose em virtude do próprio processo de contração.

Nos dias em que os sujeitos se alimentavam conforme indicação, a glicose sanguínea não ficava muito elevada, e após o exercício ela tinha uma redução, em grau menor do que quando estava mais alta. Nos dias em que o indivíduo ingere alimentos ricos em gorduras ou carboidratos a glicose sanguínea aumenta mesmo tendo caminhado no dia anterior e, no caso do sujeito I, mesmo tomado hipoglicemiantes orais, quanto mais elevada, a cima de 100 mg/dl, a glicose sanguínea, maior é a diminuição dela após o exercício.

Essa pesquisa comprova o que Sherphard (2003) relatou que o benefício do exercício físico é maior quando a atividade física é acompanhada de restrição da ingestão alimentar, principalmente para verificação da melhora crônica da glicose sanguínea.

Em quarenta e nove (49) dias de realização da pesquisa, ocorreu diminuição do peso corporal dos indivíduos, mesmo não sendo seguida uma dieta específica prescrita por nutricionista, tendo períodos em que tanto sujeito I quanto sujeito II se alimentavam exageradamente, e sendo menos de dois meses de caminhada, além de no início ter sido predominantemente feito uma adaptação para o exercício físico, visto que os dois estavam a mais de seis meses sem tal prática.

Como a obesidade e a inatividade física é uma das causas da ocorrência de diabetes mellitus tipo II, diminuir o peso corporal e praticar exercícios físicos é um ótimo tratamento para essas pessoas. Ao exercitar-se com a caminhada utiliza-se a glicose como substrato energético, observando o que mostra nas coletas realizadas antes e após a caminhada.

Com essa diminuição da glicose sanguínea durante o exercício, ao longo do tempo, a glicose sanguínea do diabético pode permanecer nos níveis normais e estáveis, principalmente mantendo uma boa alimentação junto com o exercício, e para tal comprovação, é necessário que faça uma pesquisa com maior população, com uma amostragem maior e com maior tempo de atividade física, visto que o exercício facilita a entrada de glicose para dentro da célula muscular.

Percebe-se que em indivíduos com diabete o acompanhamento nutricional é o principal fator no tratamento, pois se o sujeito não se alimentar da maneira correta, a glicose permanecerá alta antes de praticar o exercício e até mesmo em jejum. O exercício é de grande importância, pois além ajudar na perda de peso ele vai fazer uso da glicose como substrato energético e vai facilitar a sua entrada para os músculos, porém precisa ser em conjunto com a dieta balanceada e por tempo prolongado.

Concluindo este estudo, foi verificado que o exercício melhora a glicemia sanguínea do indivíduo de forma aguda. O exercício físico diminui os níveis de glicose, mas deve ser realizado em conjunto com uma dieta balanceada, pois sem essa dieta a glicose sanguínea vai permanecer elevada. A glicose sanguínea que diminuiu com o exercício vai aumentar com a alimentação. O exercício e a alimentação vão trabalhar em conjunto, pois o exercício que promove a entrada da glicose para dentro da célula, enquanto que com uma boa alimentação não vai elevar os níveis de glicose sanguínea do indivíduo.

Para ocorrer melhora na glicemia de forma crônica, deve ser realizado exercício em longo prazo e com acompanhamento nutricional, assim a glicose do indivíduo em jejum poderá diminuir.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. ; GEWANDSZNAJDER F. **O método nas ciências naturais e sociais:** pesquisa quantitativa e qualitativa. 2ª ed.- São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

CAMPOS, M. de A. **Musculação: diabéticos, osteoporóticos, idosos, crianças e obesos.** Rio de Janeiro - RJ. 2º Edição. Editora sprint, 2004.

CERVO, A. L ; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo – SP. 5º Edição. Editora Prentice Hall, 2003.

DÂMASO, A. **Nutrição e exercício na prevenção de doenças**. Rio de Janeiro – RJ. Medse editora, 2001.

DANTAS, E. **A prática da preparação física**. Rio de Janeiro - RJ. 5º edição. Editora Shape, 2003.

FOSS, M. L. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte**. 6º edição. Rio de Janeiro - RJ. Editora Guanabara Koogan S.A., 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4º edição. São Paulo-SP. Atlas, 2002.

GUYTON, Arthur C; HALL, John E. **Fisiologia humana e mecanismos das doenças**. 6º edição. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan S.A., 1998.

HAFEN, Brent Q; KARREN, Keith J.; FRANDSEN, Kathryn J. **Guia de primeiros socorros para estudantes**. Barueri - SP. 7º edição. Editora Manole, 2002.

LAKATOS, Eva Maria e Marconi, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 6ª edição – São Paulo-SP: Atlas, 2006.

MARINS, João Carlos B.; GIANNICHI, Ronaldo Sérgio. **Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático**. Rio de Janeiro - RJ. 3º edição. Editora Shape, 2003.

MCARDLE, William D.; KATCH Frank I.; KATCH Victor L. **Fisiologia do Exercício: Energia, nutrição e desempenho humano**. 5º edição. Rio de Janeiro – RJ. Guanabara Koogan, 2001.

NIEMAN, David C. **Exercício e Saúde**. Como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento. 1º edição. São Paulo - SP. Editora Manole, 2001.

POWERS, Scott K e HOWLEY Edward T. **Fisiologia do Exercício**. Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho. 5º Edição. São Paulo - SP. Editora Manole, 2005

PRESTES, Maria Luci de Mesquita. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia**. 3º edição, 1. reimp.- São Paulo: Rêspel, 2007.

SHERPHARD, Roy J. **Envelhecimento, atividade física e saúde**. São Paulo. 1º edição. Editora Phorte, 2003.

THOMPSON, Paul D. **O exercício e a cardiologia do esporte**. Barueri – SP. 1.º edição. Editora Manole, 2004.

WILMORE H., Jack e COSTILL L., David. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2º edição. Barueri - SP. Editora Manole, 2001.