

A IMPORTANCIA DOS EXERCÍCIOS FÍSICOS NO AUXÍLIO DO TRATAMENTO DO DIABETUS MELLITUS

HUGO LEONARDO BENTO LIMA
Universidade de Fortaleza
Fortaleza Ceará Brasil
personalab1@gmail.com

ARTIGO CIENTÍFICO RESUMO

Diabetes Mellitus é patologia extremamente prevalente na população. A atividade física orientada é parte essencial do tratamento da DM e traz inúmeros benefícios ao praticante. Contudo, deve ser prescrita e acompanhada por profissional qualificado com conhecimentos sobre fisiopatologia da diabetes mas, também, e sobretudo, sobre avaliação física, fisiologia do exercício e educação física (esportes, ginásticas, danças, recreação etc.). Para orientar e alcançar os possíveis benefícios terapêuticos decorrentes da atividade física para diabéticos faz-se necessário amplos conhecimentos sobre metabolismo no exercício, terapêutica diabetológica e opções de modalidades para práticas, além de formação didático-pedagógica. Assim, o profissional indicado para prescrever e acompanhar atividades físicas com diabéticos, independente do tipo, especialmente no que diz respeito à orientação, deve ser o Professor de Educação Física especificamente qualificado para tal. Conclui-se que os efeitos proporcionados pela prática regular de exercícios físicos para indivíduos com DMNID, conserva os já conhecidos efeitos para casos não patológicos, e que em particular quando colocamos os efeitos fisiológicos, estes sempre acabam por estar relacionado ao controle glicêmico.

INTRODUÇÃO:

Desde o século XVIII, os exercícios vêm sendo defendidos como instrumento benéfico no tratamento de pacientes com Diabetes Mellitus (DM). Desta forma o presente estudo foi planejado no sentido de mostrar quais são os benefícios dos exercícios físicos nos portadores de DM para que possa servir como ferramenta de estudo para os educadores físicos frente a portadores desta doença, visando assim uma melhor qualidade de vida desses pacientes.

A pratica dos exercícios físicos é muito importante para qualquer indivíduo, pois está provado cientificamente que o sedentarismo é prejudicial à saúde. O exercício como um todo tem como vantagens a melhora da resistência óssea, a força muscular, a flexibilidade corporal, a aptidão motora e a aptidão metabólica, além da função cognitiva, a saúde mental e o ajustamento social. O exercício físico é definido como uma forma de atividade física padronizada, realizada com o propósito de melhorar a aptidão, quer melhorando a condição geral de saúde ou a performance física (BOUCHARD & SHEPHARD, 1994).

A prática adequada de atividade física regular (treinamento) é recomendada aos pacientes pelas mesmas razões às indicadas à população em geral, ou seja, devido a seus benefícios aos sistemas cardiovascular, metabólico e neuro-endócrino, contribuindo para a melhora na qualidade de vida do indivíduo portador da doença. Os exercícios físicos são uma ótima maneira de prevenir as doenças cardiovasculares, eles ajudam a diminuir a hipertensão e o colesterol. É aconselhável que os pacientes com diabetes realizem uma avaliação médica completa antes de iniciar a realização de qualquer atividade física.

No presente estudo demonstraremos desde as definições e histórico do Diabetes, sua classificação e diagnóstico, além de apresentarmos os sintomas mais característicos desta doença e também e por fim mostraremos os benefícios dos exercícios físicos no pacientes portadores do Diabetes.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Realizar um levantamento bibliográfico demonstrando como o exercício físico pode auxiliar no tratamento do Diabetes Mellitus.

Objetivos Específicos

Descrever os tipos e as características do Diabetes Mellitus;

Mostrar os benefícios que os exercícios físicos ocasionam no paciente com Diabetes Mellitus;

Avaliar como o exercício físico auxilia na redução dos níveis de Diabetes Mellitus.

Definição: O Diabetes Mellitus é uma síndrome em decorrência da deficiência total ou relativa da secreção e/ou ação da insulina, promovendo alterações no metabolismo energético (Sixt(2004)), ocasionado um defeito na ação da insulina na captação da glicose plasmática pelas células, principalmente as musculares (Gabbay(2003)), sendo um dos maiores fatores de risco para doença arterial coronariana (Guimarães(2002)). Segundo Martins(2000) é caracterizada por um excesso de glicose no sangue, devido à falta ou ineficácia da insulina, hormônio produzido pelo pâncreas endócrino.

Caracteriza-se pelo aumento da glicose (açúcar) no sangue e conseqüentemente na urina. Ocorre um aumento na quantidade de urina (poliúria) por ação osmótica, sede intensa (polidipsia) e emagrecimento (uso de gordura como energia pela impossibilidade de usar a glicose), portanto o DM é um distúrbio do metabolismo caracterizado pela maior ou menor incapacidade do organismo de utilizar ou “queimar a glicose”. Sabemos que a maior parte dos alimentos que ingerimos é transformada em glicose (açúcar) para que seja utilizada como energia por nosso organismo.

O Ministério da Saúde (2002) define Diabetes Mellitus como uma síndrome de etiologia múltipla, decorrente da falta de insulina em exercer adequadamente seus efeitos, caracterizando-se por hiperglicemia crônica com distúrbios do metabolismo dos carboidratos, proteínas e lipídios.

De acordo com a American Dietetic Association (1998), o DM é dividido em quatro classes distintas: DM Tipo 1 (resultado da deficiência insulínica devido à destruição auto-imune das células beta pancreáticas) e para Graves(2006) está fortemente associada à tipos complexos de histocompatibilidade de antígeno leucócito(HAL), uma complicação direta dessa queda de insulina é o aumento da glicemia sangüínea ocasionado pela hiperglicemia provocada tanto pela redução de absorção pelas células, quanto pelo excesso de liberação de glicose pelo fígado; DM Tipo 2 (resistência periférica à insulina com secreção compensatória insuficiente); Outros tipos específicos (secundários a outras patologias) e DM Gestacional (incapacidade das mulheres aumentarem a sua secreção de insulina durante o período gestacional). Para Graves(2006), uma complicação direta dessa queda de insulina é o aumento da glicemia sangüínea ocasionado hiperglicemia provocada tanto pela redução de absorção de pelas células quanto pelo excesso de liberação de glicose pelo fígado.

Em alguns casos parece haver uma simples tendência hereditária para a degeneração das células beta, ou para defeitos na regulação da secreção e/ou ação da insulina (GUYTON e HALL, 1997; SILVEIRA, 2000).

Para Sartorelli(2003), as cidades da Região Sul e Sudeste do Brasil, devido a seus desenvolvimentos econômicos, apresentam as maiores prevalências de Diabetes Mellitus e de tolerância à glicose diminuída. Ainda segundo a mesma os fatores foram: obesidade, envelhecimento populacional e história familiar de DM. Um grande fator que pode explicar esses dados é que o consumo de calorias está maior do que as gerações passadas e que o gasto calórico diário tem diminuída neste mesmo período (Bouchard, 2003).

Ainda segundo Sartorelli(2003), a DM pode estar associada com maiores taxas de hospitalizações, maiores necessidades de cuidados médicos, maior incidência de doenças cardiovasculares e cérebro vasculares, cegueira, insuficiência renal e amputações não traumáticas de membros inferiores. De acordo com esses dados podemos prever o quanto essa doença pode sobrecarregar os sistemas de saúde de qualquer país, caso não estejam

preparados.

Atualmente, o DM-2 é responsável por 85 a 90% de todos os casos de diabetes no mundo. Sua fisiopatologia caracteriza-se pela combinação de resistência à insulina (no músculo, fígado, rins e tecido adiposo), disfunção das células β pancreáticas e aumento da produção endógena de glicose, induzidas por anormalidades genéticas e adquiridas (GROSS e Colaboradores, 2000).

O pico de incidência do diabetes tipo 1 ocorre dos 10 aos 14 anos de idade, havendo a seguir uma diminuição progressiva da incidência até os 35 anos, de tal maneira que casos de diabetes tipo 1 de início após esta idade são pouco freqüentes (GROSS e Colaboradores, 2002). Nos casos de diabetes tipo 1 de origem auto-imune, pode haver a associação com outras doenças auto-imunes, como a tireoidite de Hashimoto, a doença de Addison e a miastenia gravis entre outras (OLIVEIRA e MILECH, 2004).

Já o Diabetes tipo 2 (DM-2) é bem mais comum do que o tipo 1, chegando à cerca de 90% dos casos de diabetes. É uma entidade heterogênea, caracterizada por distúrbios da ação e secreção da insulina, com predomínio de um ou outro componente (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1999). O DM-2 vem de uma forte associação da predisposição genética do indivíduo com seu estilo de vida e os fatores ambientais (OLIVEIRA e MILECH, 2004). Geralmente ocorre depois dos 40 anos de idade, freqüentemente entre 50 e 60 anos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1999).

O diagnóstico é feito através da mensuração da glicemia: Dosagem de glicose no sangue, geralmente realizada em jejum. Os valores normais segundo os critérios da Associação Americana de Diabetes, estão entre 70-110 mg/dl. Em caso de valores entre 110 – 125 mg/dl, a pessoa é portadora de glicemia de jejum inapropriada, sendo necessário à realização de um exame chamado curva glicemia (dosagem de glicemia por até 2 horas em jejum e após receber uma sobrecarga de açúcar) para maior avaliação. Acima de 125 mg/dl, desde que o valor seja encontrado em mais de uma amostra de exame de sangue, fica confirmado o quadro do diabetes. Uma glicemia superior a 200 mg/dl, colhida a qualquer hora do dia, desde que na presença de sintomas da Diabetes, também já é suficiente para o diagnóstico. Um outro diagnóstico baseia-se na glicose plasmática de jejum (8 horas), nos pontos de jejum e de 2h após sobrecarga oral de 75g de glicose (teste oral de tolerância à glicose – TOTG) e na medida da glicose plasmática casual (GROSS e Colaboradores, 2002), além do teste da hemoglobina glicosilada (HbA1c).

Hemoglobina Glicosilada – reflete o controle da glicemia dos últimos 2 a 3 meses. (Diabetes sem medo; Hendrikx, Hendrika Maria; Arte Imprensa; São Paulo, 1990).

Em 1997, a Associação Americana de Diabetes (ADA) (THE EXPERT COMMITTEE ON THE DIAGNOSIS AND CLASSIFICATION OF DIABETES MELLITUS, 1997) propôs que os critérios diagnósticos fossem fundamentados principalmente na medida da glicose plasmática de jejum. Anteriormente, o diagnóstico de diabetes era baseado em critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS) definidos como glicose plasmática de jejum \geq 140mg/dl e/ou glicose plasmática 2h após sobrecarga oral de 75g de glicose \geq 200mg/dl.

A medida apenas da glicose plasmática de jejum é considerada pela ADA o método de escolha para o diagnóstico do diabetes e o teste oral de tolerância à glicose não deveria ser utilizado rotineiramente, apenas em algumas situações clínicas ou para fins de pesquisa (THE EXPERT COMMITTEE ON THE DIAGNOSIS AND CLASSIFICATION OF DIABETES MELLITUS, 1997). A glicose plasmática de jejum é mais econômica, de fácil execução, favorecendo a realização em um maior número de pessoas e apresenta um menor coeficiente de variação inter-individual do que o TOTG.

Sartorelli(2003), nos fala que o sedentarismo é um fator de risco importante tão grande quanto à dieta inadequada para o surgimento da obesidade, possuindo relação direta com o aumento da incidência de DM-2 em adultos, independente do IMC ou de histórico familiar. No Brasil, a redução do nível de atividade física é devido à modernização dos processos produtivos, inclusive na agricultura, ao controle remoto da televisão, a telefonia que é móvel, ao câmbio automático do carro, dentre outros.

Calcula-se que em 2025, possam existir cerca de 11 milhões de diabéticos no Brasil, representando um aumento de mais de 100% em relação aos atuais cinco milhões de diabéticos. Um estudo multicêntrico realizado pelo Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2000), revelou o alto grau de desconhecimento da doença, 46,5% dos diagnósticos desconheciam o fato de serem portadores de DM. No Brasil a prevalência de DM por grupo etário na população de 30 a 69 anos, se encontra desta forma: 30-39 anos (2,7%); 40-49 anos (5,5%); 50-59 anos (12,6%); 60-69 anos (17,3%) (MARTINS, 2000).

A prevalência do DM está aumentando de forma epidêmica em vários países, e em particular nos em desenvolvimento, e vem se tornando um importante problema de saúde pública, pois está associado a complicações que comprometem a produtividade, a qualidade e a expectativa de vida das pessoas (SARTORELLI e FRANCO, 2003). Como exemplo dessas complicações temos os Sintomas Visuais, no qual o paciente apresenta visão borrada, dificuldade de refração, diminuição da acuidade visual e visão turva; Sintomas Cardíacos, os pacientes apresentam uma maior prevalência de hipertensão arterial, obesidade e alteração de gorduras; Sintomas Circulatórios, que obstruem vasos importantes que podem comprometer os membros inferiores ocasionando o “pé diabético”, neuropatia periférica e infecções fúngicas, além de Sintomas Digestivos, Renais, Urinários, Neurológicos, Ortopédicos e Dermatológicos.

EXERCÍCIOS FÍSICOS COMO FORMA DE PREVENÇÃO

A prática regular de exercícios físicos tem sido há muito tempo considerada como um consenso junto com as dietas e os medicamentos para a prevenção, manutenção e reabilitação da Diabetes. Para isso, o músculo esquelético usa, durante o exercício, suas reservas de glicogênio e triglicérides, como também, as reservas de ácidos graxos livres oriundos da quebra de triglicérides do tecido adiposo e glicose liberada pelo fígado. Para que não ocorra dano ao sistema nervoso central, o nível glicêmico é bem mantido durante o exercício.

Segundo Wasseman(2002), o glicogênio muscular é a força chefe da energia durante os estágios iniciais da força muscular, e enquanto for maior a duração do exercício a contribuição da circulação da glicose e particularmente dos ácidos graxos, trarão uma importante depleção do glicogênio muscular.

Segundo ADA(2004), a hipoglicemia raramente acontece em indivíduos não diabéticos uma vez que são reguladas por hormônios, mais precisamente insulina e glucagon. Ainda segundo ADA(2004), como consequência, quando tais indivíduos apresentam baixo nível de insulina na circulação resultado de uma terapia errada, um pool de hormônios são liberados na corrente sanguínea durante o exercício o que faz com os níveis de insulina e de corpos cetônicos aumentem ainda mais podendo provocar cetoacidose diabética.

Para Devlim(1992), o exercício físico é tido como uma das estratégias viáveis para aumentar a sensibilidade em pessoas diabéticas não insulino dependentes e com baixa tolerância à glicose. Para o mesmo autor, o exercício físico é mantido como modalidade de tratamento para melhorar a sensibilidade à insulina.

Lima(2006), descreveu em sua pesquisa de campo, realizada com 11 idosos, com 1 sessão de exercícios de resistência pôde diminuir a taxa de glicemia. No início da sessão o nível médio foi de 103mg/dl \pm 19,57 mg/dl e após a sessão de treino os novos níveis foram de 93,73 mg/dl \pm 19,59 mg/dl, $P < 0,01$. Esses valores podem ser explicados por uma melhora da remoção da glicose e de seu metabolismo que podem levar horas ou dias, após uma sessão de treino agudo.

Ciolac(2004), relatou que uma única sessão de exercícios físicos aumentou a disposição de glicose mediada pela insulina em sujeitos normais e em indivíduos parentes de primeiro grau de diabéticos tipo 2, em obesos com resistência à insulina, bem como diabéticos tipo 2 e que o exercício crônico melhora a sensibilidade insulínica em indivíduos saudáveis, em obesos não- diabéticos e em diabéticos tipo 1 e 2.

Richter(1992), relatou que alterações metabólicas em respostas induzidas para exercícios foram presenciadas, além de alterações do metabolismo do plasma lipídico e das lipoproteínas. Por um momento, durante o exercício físico intenso, há um aumento da concentração do plasma glicobítico, e o estado de resistência insulínica existiu para algumas horas após o

exercício intenso.

Para Tuomilehto(2001), em seu estudo com 522 pacientes que estavam acima do peso e com tolerância diminuída à glicose, descobriu-se a influência entre aconselhamento dietético e recomendações de exercícios regulares. Após quase 5 anos, foi demonstrado que o estilo de vida saudável poderia prevenir o DIABETES MELLITUS-2 mais eficazmente (58%) do que a terapia com metformina (31%).

Para Helmirich(1991), a incidência de DM relaciona-se inversamente com o grau de atividade física, haja vista que isto é melhor demonstrado por pacientes com alto risco de desenvolvimento DM. Exercícios físicos diários (30 min/dia de exercícios aeróbicos em intensidade moderada) podem reduzir o uso de insulina e os riscos de DM em até três quartos (19,22).

Segundo a ADA (1998), relataram que os exercícios físicos têm demonstrado ser bastante eficientes sobre o metabolismo dos Carboidratos e a sensibilidade insulínica, dos quais podem ser mantidos por 5 anos. Para eles, regimes de exercícios utilizados foram a uma intensidade 50-80%. V02 máx, de 3-4 vezes por semana, durante 30-60 minutos por sessão, além do melhoramento das taxas de HbA1c foi de geralmente 10-20% melhor do que os valores iniciais para diabéticos tipo 2.

King(1992) escrevera que o exercício físico pode ser potencializado na contribuição da prevenção da doença em 3 níveis: 1º) Evitar a ocorrência da doença; 2º) Detecção precoce e reversão; 3º) Prevenção no retardo das complicações. Para o autor, os benefícios do exercícios agem no controle metabólico, na prevenção e no retardo das complicações crônicas da doença nos diabéticos não insulinos dependentes.

Pan(2003), em seu estudo na cidade de Dae Ling, China, com 110.660 indivíduos que tinham intolerância à glicose e DM-2, foram divididas em 3 grupos: Indivíduos com tratamentos só com dietas; Indivíduos só com exercícios; Indivíduos com dietas mais exercícios. Após 6 anos de estudo, com intervalo a cada 2 anos, foi observado que a incidência acumulativa de DM-2 foi de 67,7 no grupo controle, 43,8 no grupo que só fazia dieta, 41,1% no grupo que só fazia exercícios físicos e de 46% e no grupo que fazia dieta mais exercícios físicos ($P < 0,05$).

Fazer exercícios é bom para a saúde e MATSUDO (1999) destaca não estar mais em discussão os benefícios do esporte, mas sim, qual a forma mais correta de praticá-los visando alcançar ou manter a saúde. Pois, tanto a falta quanto o excesso de exercícios podem ser danosos ao organismo, especialmente em se tratando de pessoas com problemas metabólicos, como diabetes.

Destacamos que o exercício físico, quando bem orientado e ajustado, é um "medicamento" econômico e muito saudável, sem efeitos colaterais negativos, e que, "se está bem planejado, possui a capacidade de reduzir e em alguns casos, segundo a enfermidade (tipo e grau de afecção da mesma), eliminar o consumo de medicamentos" (LÓPEZ, 2000).

Segundo NIEMAN (1999), baseado em evidências científicas, "como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento", a aptidão física é uma qualidade positiva que está relacionada com a prevenção da maioria das doenças e, relacionada à saúde, inclui os seguintes componentes: aptidão cardiorrespiratória, composição corporal e aptidão músculo esquelética (incluindo flexibilidade, força muscular e resistência muscular).

"Exercício é a parte divertida da terapia em diabetes. Pense o quanto é 'divertido' furar-se com uma agulha ou uma lanceta, tomar comprimidos, ter que fazer mudanças em sua dieta, possivelmente retirando alguns de seus alimentos favoritos. Compare isto com um igualmente importante para sua saúde jogo de tênis, ou com uma tarde de dança de salão, um passeio de bicicleta, ou uma marcha pela floresta, um banho refrescante ou um dia de esqui na neve ou na água. Absolutamente, não há comparação!" (GRAHAM et al, 1995).

O exercício físico melhora a captação da glicose pelos tecidos porque aumenta a permeabilidade da membrana citoplasmática, potencializando a ação da insulina, podendo ser possibilitada, inclusive, uma redução na quantidade de medicação necessária a ser utilizada para manutenção dos níveis glicêmicos (BORGHOUTS e KEIZER, 2000; MARTINS, 2000).

Também o exercício físico fortalece todo o sistema cardiovascular e aumenta a circulação

sangüínea periférica, o que favorece o controle glicêmico e da pressão arterial e aumenta o fluxo sangüíneo nos tecidos, algo para o diabético fundamental, pois, devido à freqüente hiperglicemia, há uma tendência à microvasculopatias que podem levar a complicações. Entre diabéticos, a incidência de problemas cardiovasculares é de duas a quatro vezes maior que na população em geral, colaborando aí também o exercício físico em sua prevenção (ALBRIGHT, 2000; SILVEIRA N., 2000).

Segundo Peres(2008), Sabendo que a contração muscular estimula a translocação do transportador de glicose para a membrana celular e por sua vez facilita a entrada de glicose para dentro da célula independente da concentração de insulina plasmática, isso significa que os exercícios com pesos ajudam no processo da tentativa de manter a glicemia constante tornando os diabéticos glicêmicos normais. O que explica esse estímulo da translocação do GLUT 4 para a superfície da membrana via contração muscular, seria a sinalização pelo aumento da quantidade de cálcio livre para o processo de contração muscular e esse mesmo cálcio que participa do processo de contração muscular estimula esses transportadores de glicose facilitando a entrada da mesma independente da quantidade de insulina circulante.

CONCLUSÃO: Sendo assim, nada melhor do que colocar a atividade física orientada e o Profissional que dela se ocupa como tendo um papel muito central no programa geral de Educação em e Tratamento em Diabetes (MATOS e DULLIUS, 2002; DULLIUS, 2003).

REFERÊNCIAS: Diagnostic criteria for diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance: 1997 criteria by the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus (ADA), 1998 WHO Consultation criteria, and 1985 WHO criteria. [Volume 44, Issue 1](#), April 1999, Pages 21–26

ALBRIGHT, Ann; FRANZ, Marion; HORNSBY, Guyton; KRISKA, Andrea; MARRERO, David; ULLRICH, Irma; VERITY, Larry S. 2000."American College of Sports Medicine(R) position stand on exercise and type 2 diabetes."Medicine and Science in Sports and Exercise. 32 (7): 1345-1360, julho.

BOUCHARD, Claude; Atividade Física na Obesidade, 2003 Ed. Manole

BORGHOUTS, L.B.; KEIZER, H.A. 2000."Exercise and insulin sensitivity: A review."International Journal of Sports Medicine. 21 (1): 1-12.

CIOLAC, Emmanuel Gomes and Guimarães, Guilherme Veiga. Exercício físico e síndrome metabólica. Rev Bras Med Esporte, Ago 2004, vol.10, no.4, p.319-324.

DULLIUS, Jane. 2003."Educação em Diabetes através de Programa Orientado de Atividades Físicas (PROAFIDI)". Diabetes Clínica 7(3), Maio-junho.

DULLIUS, Jane; Lopez, Ramón F. Alonso; www.judobrasil.com.br, acessado em 23/03/08 às 16:40 Atividade física é parte do tratamento para diabéticos: mas quem é o profissional que a deve prescrever?

GABBAY, Monica; Cesarini, Paulo R; Dib, Sergio A. Diabetes melito do tipo 2 na infância e adolescência: revisão da literatura. [J. pediatr. \(Rio J.\)](#);79(3):201-208, maio-jun. 2003.

GRAHAM, Claudia; BIERMANN, June; TOOHEY, Barbara. 1995. The Diabetes Sports and Exercise Book. Los Angeles: Lowell House.

GRAVES, James E.; Treinamento Resistido na Saúde e na Reabilitação. 2006. ed. Revinter.

GROSS, J.L. ; SILVEIRO, S.P. ; CAMARGO, J.L. ; REICHEL, A.J. ; AZEVEDO, M.J.Diabetes melito: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. Arq. Bras. Endocrinol. Metab., 46(1): 16-26, 2002.

GUIMARÃES, Fernanda Pontin de Mattos; Takayanagui, Angela Maria Magosso. Orientações recebidas do serviço de saúde por pacientes para o tratamento do portador de diabetes mellitus tipo 2. [Rev. nutr](#);15(1):37-44, jan.-abr. 2002

GUYTON, Artur C; HALL, John E.. Tratado de Fisiologia Médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

HELMRICH SP, Ragland DR, Leung RW, Paffenbarger RS Jr. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. N Engl J Med 1991;325:147-52.

King, H. and AM Kriska. Prevention of type II diabetes by physical training. Epidemiological

considerations and study methods. *Diabetes Care* 1992 15: 1794-1799.

JANICE Charles, Ying Pan and Helena Britt. Prevalence of overweight and obesity in Australian children and adolescents: reassessment of 1985 and 1995 data against new standard international definitions. *Med J. Aust.* 2003 April 7; 178(7):346-7.

LIMA, Hugo Leonardo Bento. Nível de glicemia no pré e pós exercícios de musculação nos indivíduos de 3ª idade. Monografia de graduação. Fortaleza: Universidade De Fortaleza, 2006.

LÓPEZ, Ramón F.A.; SAFONS, Marisete P. 2000. "A reabilitação física e o professor de Educação Física".

MARTINS, Denise Maria. *Exercício Físico no Controle do Diabetes Mellitus*. Guarulhos, São Paulo: Phorte, 2000.

MATSUDO, Vítor. 2001."Exercício na Dose Certa" (Rev. Época, setembro/2001) em *Diabetes Clínica* 5(5):5.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2001."Campanha Nacional de Detecção de Suspeitos de Diabetes Mellitus: Relatório das Ações e Resultados Alcançados". Brasil: MS/CDCD.

NIEMAN, David C. *Exercício e Saúde*. São Paulo: Manole, 1999.

OLIVEIRA, J.E.P. & MILECH, A. *Diabetes mellitus – clínica, diagnóstico, tratamento multidisciplinar*. São Paulo: Atheneu, 2004. 362p.

Richter EA, L Turcotte, P Hespel, and B Kiens. Metabolic responses to exercise. Effects of endurance training and implications for diabetes. *Diabetes Care* 15: 1767-1776.

SARTORELLI, Daniela Saes and Franco, Laércio Joel. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cad. Saúde Pública*, 2003, vol.19, suppl.1.

SILVEIRA NETO, Eduardo. 2000. *Atividade Física para Diabéticos*. Rio de Janeiro: Sprint.

SIXT, Sebastian et al. Opções terapêuticas atuais para diabetes mellitus tipo 2 e doença arterial coronariana: prevenção secundária intensiva focada no treinamento físico versus revascularização percutânea ou cirúrgica. *Rev Bras Med Esporte*, Jun 2004, vol.10, no.3, p.220-223.

TUOMILEHTO J, Lindstrom J, Eriksson JG, 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.

WASSERMAN DH, Davis SN, Zinman B: Fuel metabolism during exercise in health and diabetes. In *Handbook of Exercise in Diabetes*. Ruderman N, Devlin JT, Schneider SH, Eds. Alexandria, VA, American Diabetes Association, 2002, p. 63–99.

PETERSON, C.M.; JONES, R.L.; ESTERLY, J.S. et al. 1980."Changes in basement membrane thickening and pulse volume concomitant with improved glucose control and exercise in patients with type 1 diabetes mellitus". *Diabetes Care* 3:586.

PETRELLA, Robert J. 1999."Exercise for Older Patients With Chronic Disease." *The Physician And Sportsmedicine*. 27(11), October 15.

Palavras Chaves: Educação Física, Diabetes Mellitus, Exercício Físico.

Endereço: Av. Sargento Hermínio,nº1415,Bloco Orquídea Ap. 302-A, Bairro:Monte:Castelo,Fortaleza- Ceará. CEP:60320-105. Email:personalab1@gmail.com

