

A IMPORTÂNCIA DA PRÁTICA DO EXERCÍCIO FÍSICO PARA PORTADORES DE DIABETES MELLITUS: UMA REVISÃO CRÍTICA

The importance of the practice of physical exercises for patients with Diabetes Mellitus: a critical review

Everton Antonio Galvin¹
Francisco Navarro²
Vanessa Raquel Greatti³

¹Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho, São Paulo/SP

²Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

³Universidade Sagrado Coração, Bauru/SP

GALVIN, Everton Antonio, NAVARRO, Francisco e GREATTI, Vanessa Raquel. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

RESUMO

Introdução: considerada um problema de saúde pública mundial, estima-se que existam mais de 154 milhões de pessoas com diabetes no mundo. Projeções da Organização Mundial da Saúde (OMS) de acordo com um estudo realizado, é que para o ano de 2025 esse número possa chegar a 334 milhões. O diabetes é uma doença característica do sistema endócrino, onde envolve o pâncreas e a insulina; uma produção irregular ou falta de produção desse hormônio pode levar ao diabetes. **Objetivo:** esta revisão pretendeu descrever a doença, a causa, a função da insulina no sistema endócrino e demonstrar a importância da prática do exercício físico como promoção de saúde, prevenção de doenças e melhoria na qualidade de vida dos pacientes. **Método:** a pesquisa incluiu livros da área de saúde, artigos de revisão e originais referentes ao tema abordado, pesquisados

Recebido em: 11/02/2014

Aceito em: 23/05/2014

nos bancos de dados disponíveis na internet: Scielo e Portal Capes. **Resultado:** o diabetes é um problema de saúde pública mundial que requer importante atenção quanto à qualidade de vida dos portadores da doença, nutrição, tratamento e orientação quanto à prática de exercícios físicos, que é considerada uma forma de promoção de saúde. **Conclusão:** de acordo com a revisão realizada concluímos que pacientes com doenças crônicas, como a diabetes, são beneficiados com o tratamento multidisciplinar, e o educador físico pode fazer parte desta equipe para proporcionar a melhoria da qualidade de vida do paciente.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus. Insulina. Exercício físico. Qualidade de Vida.

ABSTRACT

Introdução: considered a public health problem worldwide, it is estimated that there are over 154 million people with diabetes worldwide. Projections by the World Health Organization (WHO), according to a study, are that for the year 2025 this number could reach 334 million. Diabetes is a disease characteristic of the endocrine system, which involves the pancreas and insulin; irregular production or lack of production of this hormone can lead to diabetes.

Objective of this review was to describe simply diabetes, the cause, the function of insulin in the endocrine system and demonstrate the importance of physical exercise as health promotion, disease prevention and improving quality of life for patients. **Method:** the survey included healthcare books, review articles and original theme regarding approached, searched in the databases available on the Internet: SciELO and Capes Portal. **Results:** diabetes is a worldwide public health problem that requires serious attention on the quality of life of sufferers, nutrition, treatment and guidance for the practice of physical exercise, which is considered a form of health promotion.

Conclusion: according to the review conducted concluded that patients with chronic illnesses, like diabetes, are benefited with the multidisciplinary treatment, and physical educator can be part of this team to provide improved quality of life of patients.

Keywords: Diabetes Mellitus. Insulin. Physical exercise. Quality of Life.

GALVIN, Everton Antonio, NAVARRO, Francisco e GREATTI, Vanessa Raquel. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

GALVIN, Everton Antonio, NAVARRO, Francisco e GREATTI, Vanessa Raquel. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

INTRODUÇÃO

Considerada um problema de saúde pública mundial, estima-se que existam mais de 154 milhões de pessoas com essa doença no mundo, e projeções da Organização Mundial da Saúde (OMS) de acordo com um estudo realizado, é que para o ano de 2025 esse número possa chegar a 334 milhões. (WILD *et al*, 2004)

O diabetes é uma doença característica do sistema endócrino, onde envolve uma glândula e um hormônio (pâncreas e a insulina), uma produção irregular ou falta de produção desse hormônio pode ocasionar à doença; existem três tipos de diabetes o diabetes gestacional, o diabetes do tipo I e o diabetes do tipo II. Neste estudo será analisado a influência do exercício físico no diabetes tipo I, tipo II, gestacional e a ação da insulina sobre eles.

O exercício físico leve/moderado apresenta melhor eficácia na redução de gordura corporal bem como no controle glicêmico, colesterol, melhoria da frequência cardíaca entre outros benefícios, tanto em indivíduos saudáveis como em diabéticos.

A prática do exercício físico é uma alternativa terapêutica que pode contribuir no tratamento e melhoria da qualidade de vida de muitos portadores de doenças crônicas, promoção de saúde e prevenção de doenças.

Diabetes e suas classificações

O Diabetes Mellitus é uma síndrome metabólica caracterizada pelo excesso de glicose no sangue (hiperglicemia), que pode ocorrer pela falta ou pela ineficácia da insulina; essa patologia é classificada em Diabetes Mellitus Tipo I (DM I), Diabetes Mellitus tipo II (DM II) e Diabetes Gestacional (DM GES).

O DM I acomete pessoas mais jovens e crianças. Esse tipo de diabetes é caracterizado pela dependência de insulina (insulinodependente), ou seja, os indivíduos utilizam insulina exógena para reduzir a glicemia do sangue.

O DM II acomete adultos e idosos, e são classificados como não dependentes de insulina, pois o organismo produz, mas há certa ineficácia em sua produção e utilização, além disso, apresentam hiperglicemia característica do diabetes II, pode haver controle com dietas e também com o uso de medicamentos. (ARSA *et al*, 2009)

O DM GES surge durante a gravidez podendo persistir após o parto ou não.

Insulina e suas ações

A insulina é um hormônio produzido no pâncreas; essa foi descoberta em 1921 pelos canadenses Banting e Best. Antes dessa descoberta os indivíduos com diabetes não dispunham de medicamentos eficazes para o tratamento, assim Scolpini (1984) classificou a meia vida do diabético naquela época de 1 a 2 anos.

Nas ilhotas de langerhans no pâncreas acontece a produção de insulina. As células alfa produzem o hormônio glucagon, e as células beta o hormônio insulina. Secretada pelo pâncreas na corrente sanguínea, quando o nível de glicose no sangue aumenta, a insulina se liga aos receptores e permite a entrada da glicose proveniente dos alimentos mova-se da corrente sanguínea para dentro das células. (WEINECK, 2005).

A principal função da insulina é fazer com que o índice glicêmico não ultrapasse de 160 a 180mg/dl após a alimentação. Dentre outras funções, também é responsável por armazenar glicose no fígado e no músculo (em forma de glicogênio), intervir na reserva energética em forma de tecido adiposo e participação no processo de crescimento ósseo, muscular e de vários órgãos. (COSTA & NETO, 1992).

Para o diabético a insulina advinda de fontes exógenas são classificadas em tipos específicos e em unidade de insulina chamadas de UI. A insulina exógena normalmente é de origem animal, (suína ou bovina) e é obtida do pâncreas do boi ou do porco, ou também pode ser obtida insulina idêntica à humana através de recombinação do DNA ou mudanças químicas da insulina do porco. (LOPES *et al*, 2012)

De acordo com a glicemia atual ou momentânea, o indivíduo com DM I terá a dosagem certa para aplicação do hormônio, essa dosagem segue padrões médicos e não é controlada pelo paciente. Para maior facilidade, a insulina é classificada em regular, intermediária e lenta, e possui ações específicas no organismo. (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 1998).

A Insulina regular possui ação rápida, tem início em 30 minutos e sua meia vida varia de 5 a 8 horas. Já a insulina NPH é lenta, tem uma ação intermediária com início em 1 a 3 horas, sua meia vida é de 16 a 24 horas. A Insulina ultralenta tem ação prolongada, com início em 4 a 6 horas e possui uma meia vida de 24 a 28 horas. A insulina lispro de ação ultrarrápida, com início quase instantâneo de cerca de 10 a 15 minutos e meia vida de 3 a 4 horas.

O uso da insulina depende muito do tempo em que o diabetes acomete o indivíduo, idade, gênero e nível de atividade física, sendo esses, fatores importantíssimos para o controle da glicemia. Jorge

GALVIN, Everton Antonio, NAVARRO, Francisco e GREATTI, Vanessa Raquel. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

GALVIN, Everton Antonio, NAVARRO, Francisco e GREATTI, Vanessa Raquel. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

Luiz Gross relata que o efeito da insulina intermediária, aplicada antes do café da manhã, é avaliado geralmente através da glicemia antes do jantar e assim, devem ocorrer ajustes na dose de insulina matinal de 2 a 6 UI com intervalos de 3 a 5 dias, até que a glicemia antes do jantar tome valores próximos a 120mg/dl. Assim, se a glicemia matinal ainda permanecer elevada, esses valores devem ser ajustados adequando a dosagem em cerca de 5 a 10 UI antes do jantar (caso a insulina matinal já ultrapasse 35 a 40 UI), até que a glicemia matinal chegue a valores normais também.

Insulina X Exercício físico

O exercício físico leve/moderado apresenta melhor desempenho na redução de gordura corporal bem como no controle glicêmico, colesterol, melhoria da frequência cardíaca entre outros benefícios, tanto em indivíduos saudáveis como em diabéticos, porém, devemos nos atentar a detalhes e cuidados, como por exemplo, a intensidade, horário do treino, e outros fatores como alimentação e descanso/recuperação em indivíduos diabéticos, pois o exercício pode causar hipoglicemia ou uma hiperglicemia indesejada. (CHAUVEAU & KAUFMAN, 1887).

Ramalho (1999) discutiu sobre ajustes na dose de insulina em relação ao exercício físico. Segundo o autor, deve-se haver diminuição entre 15 e 20% na dosagem da insulina de ação rápida na refeição que antecede o esforço físico moderado, diminuição da insulina intermediária pós-exercício e diminuição da insulina intermediária noturna para indivíduos sedentários.

Para Gordon (1996), quanto maior a intensidade e duração do esforço físico, menor deve ser a dosagem de insulina, salvo esforços ultra intensos e de duração ultracurta, pois podem provocar hiperglicemia indevida.

A insulina age no controle metabólico, especificamente no metabolismo de carboidratos, quando os níveis de açúcares estão elevados na corrente sanguínea o pâncreas libera o hormônio, este por sua vez, tem como função facilitar a entrada de glicose na célula para sua utilização, esse processo é dado por difusão facilitada onde o transporte ocorre a favor do gradiente de concentração (do meio mais concentrado para o meio menos concentrado), a entrada da glicose nas células musculares e esqueléticas é facilitada pelos transportadores (GLUT), o GLUT4 é responsável por facilitar a entrada de glicose na célula em níveis elevados de glicose sanguínea ou alta concentração de insulina circulante, dado que o GLUT4

se movimenta até a superfície da célula através de um mecanismo separado acionado através da ação da insulina, para otimizar a captação de glicose. Uma vez dentro da célula essa glicose é a fonte de energia necessária para realização das atividades propostas, essa molécula de glicose será utilizada conforme a necessidade do indivíduo para manter a energia, parte onde entram as fontes de energia, chamadas vias metabólicas que são destinadas de acordo com o tipo de esforço e duração dos mesmos (Via anaeróbia alática e lática e via aeróbia, sendo a segunda mais eficiente por gerar mais energia). (BARRILE, 1997).

Complicações do DM I e II

Algumas complicações podem acometer os indivíduos diabéticos, podendo essas ser crônicas ou agudas. Segundo Ministério da saúde do Brasil (1990), as complicações agudas mais comuns nos diabéticos são cetose e cetoacidose diabética; essas acometem geralmente indivíduos portadores do diabetes tipo I e é ocasionada por uma descompensação extrema do diabetes, seu índice de mortalidade é de 6 a 10%, geralmente seu quadro é evolutivo por infecção aguda devido a tratamento interrompido, pancreatite aguda, acidente vascular cerebral, infarto agudo do miocárdio. Normalmente 30% desses casos clínicos acontecem sem o diagnóstico do diabetes que se caracteriza por sintomas como vômitos, dor abdominal, rubor facial (rosto avermelhado), poliúria (urinar muito), polidipsia (beber muita água), indivíduo desidratado, taquicardia freqüente e hálito cetônico.

Ainda sobre o olhar do Ministério da saúde do Brasil (1990) outra complicação aguda é o Coma hiperosmolar não-cetônico, que também é uma das formas extremas de descompensação diabética, porém acomete indivíduos diabéticos do tipo II, que não dependem de insulina. Essa é uma situação clínica grave que possui índice de mortalidade superior a 50% e seus fatores de complicação são praticamente os mesmos da cetoacidose, além de complicações por uso de drogas hiperglicemiantes como os corticosteroides. Nessa situação normalmente o indivíduo não sabe que possui a doença, mas apresenta sintomas como alterações sensoriais, mucosas secas, hipotensão, respiração superficial, e ausência de hálito cetônico.

Fabricio (1999) relata a hipoglicemia como uma complicação aguda, essa acomete tanto indivíduos diabéticos do tipo I quanto tipo II. Deve-se atentar principalmente com relação aos exercícios,

GALVIN, Everton Antonio, NAVARRO, Francisco e GREATTI, Vanessa Raquel. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

GALVIN, Everton Antonio, NAVARRO, Francisco e GREATTI, Vanessa Raquel. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

pois a hipoglicemia ocorre quando o exercício é de intensidade moderada e duração prolongada, pois a captação de glicose excede a liberação hepática. Basicamente seus sintomas estão ligados a comas repentinos, sudorese, tremores e convulsões, normalmente acontecem quando os níveis de glicêmicos encontram-se menores do que 50 mg/dl.

Variáveis em relação à resposta metabólica ao exercício

Para ajustar um treinamento adequado a um indivíduo saudável deve-se ter total conhecimento sobre os pilares do treinamento; os princípios científicos do treinamento. Esses são a base para qualquer preparador físico ou profissional que trabalhe com atletas ou mesmo indivíduos que queiram melhorar sua forma física ou saúde. (SANTARÉM, 1995)

Os princípios científicos do treinamento são classificados em 6 classes, individualidade biológica, sobrecarga, adaptação, continuidade/reversibilidade, volume/intensidade e especificidade. Cada um deles é extremamente importante, porém deve-se atentar com a individualidade, volume/intensidade e adaptação. Para o indivíduo diabético não seria diferente, durante sua periodização deve-se atentar duplamente a esses aspectos, mas sem esquecer que esse indivíduo carrega com sigilo uma patologia, que pode ser o diabetes tipo I ou tipo II e temos que trabalhar de acordo com sua dosagem de insulina.

Blanco & Muniz (1987), defende o ajuste na dose de insulina nos dias de exercício, pois é preciso conhecer o tipo de insulina, local de aplicação, tempo entre as injeções, intensidade e duração além do tipo de exercício e o tempo entre a última refeição e o exercício, para que o diabético principalmente do tipo I realize seu exercício com segurança e eficácia, sem que haja uma eventual hipoglicemia. Somente assim será possível trabalhar com a resposta metabólica.

Variáveis tais como o local de aplicação da insulina, devem ser bem observados, de acordo com o programa de exercícios a ser seguido preferencialmente aplicar as injeções de insulina em partes opostas a ser exercitadas, em exercícios globais um local seguro para aplicações é o abdome. (VIVOLO, FERREIRA, HIDAL, 1996)

Benefícios do exercício físico sobre os diabéticos

O exercício físico é o mais importante aliado dos seres humanos para a saúde. Há muitos anos, sabe-se que o exercício físico tem uma grande atuação na diminuição da glicose sanguínea. (LAWRENCE, 1926, MARBLE, 1936).

Carvalho (1988) defende a importância do exercício físico independente de sua modalidade. Ele ressalta a importância de exercícios aeróbios que representam intensidade baixa e moderada, sendo assim podem ser mantidos por um período maior de realização.

Para benefícios concretos deve-se obter uma frequência de no mínimo 3 vezes por semana, sendo realizado preferencialmente exercícios aeróbios acima de 30 minutos. (caminhadas, corridas leves, natação).

Carvalho (1988) defende ainda as 3 fases durante o curso das atividades, fase 1, onde o glicogênio muscular é utilizado para fornecimento de energia para realização da atividade, fase 2, onde a glicogênio passa a ser degradado pelos processos de gliconeogênese e glicogenólise para fornecer a glicose necessária á realização do exercício, e fase 3 onde após 30 – 40 minutos de exercício leve/moderado passa a haver crescente participação de lipídeos com o processo de formação de energia através da lipólise (degradação de moléculas de gordura em ácidos graxos livres).

O Glicogênio muscular serve apenas como fonte limitada de energia durante os minutos iniciais de atividade, pois está diretamente disponível ao tecido contrátil, e não depende da resposta circulatória para sua mobilização. Após os minutos iniciais, o organismo começa a utilizar outras fontes de energia tais como glicose e ácidos graxos, esses englobam outros processos de formação de energia, sendo essa energia mais duradoura, porém dependente da circulação para chegar ao tecido contrátil alvo. (ZINMAN e VRANIC, 1985).

Para o indivíduo diabético a formação de energia é extremamente importante, pois a mobilização da glicose presente no sangue é utilizada para formação de energia, assim durante e após o exercício os níveis de glicose sanguínea estarão relativamente mais baixos, podendo até chegar a níveis normais. Vale lembrar que deve-se ter o controle das variáveis de treino e a dosagem insulínica do indivíduo antes, durante e pós treino, principalmente em diabéticos do tipo I para não causar eventual hipoglicemia durante o exercício. (COELHO, 1992).

O benefício da atividade física sobre o diabetes tem sido descrita por muitos autores, tem-se relatado que a sensibilidade á insulina aumenta com o exercício físico, em uma única sessão pode-se au-

GALVIN, Everton Antonio, NAVARRO, Francisco e GREATTI, Vanessa Raquel. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

GALVIN, Everton Antonio, NAVARRO, Francisco e GREATTI, Vanessa Raquel. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

mentar em 22% beneficiando a entrada da glicose na célula. (CIO-LAC e GUIMARÃES, 2004)

O documento do *Surgeon General* sobre Atividade Física e Saúde (2000) realça a importância da atividade física na promoção da saúde e na prevenção de doenças agindo como instrumento terapêutico para uma série de patologias; no caso do paciente diabético, é um tratamento multidisciplinar que envolve médicos, nutricionistas, enfermeiros, profissionais de saúde mental entre outros que com um maior conhecimento da fisiologia do exercício físico pode beneficiar muitos pacientes.

Volpato *et al* (2006), avaliaram a influência do exercício físico em ratas diabéticas prenhas, para simulação da diabetes gestacional, e os resultados revelaram que o exercício físico influenciou indiretamente no ganho de peso das ratas durante a gestação pelo incremento da massa magra. Observou-se também que o exercício não influenciou nos níveis glicêmicos das ratas, mas preveniu o catabolismo protéico e melhorou o perfil lipídico. Uma justificativa para a não influência da atividade física no índice glicêmico discutidas pelos autores seria o período de gestação em que foi realizada a análise, onde a fêmea tem maior resistência à insulina e gasto energético para o desenvolvimento fetal.

Segundo a Sociedade Brasileira de Endocrinologia, o exercício físico para gestantes com diabetes gestacional quando não há contraindicações é totalmente indicado. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA, 2008)

Pádua e colaboradores (2009), realizou um estudo para avaliar a redução da glicemia de jejum pela influência do exercício físico, utilizou camundongos machos da linhagem C57 Bl/6 magros e animais diabéticos; após período de adaptação os animais foram submetidos à natação no período de duas horas, e os resultados mostraram que o exercício aumenta a atividade da via AMPK/ACC (formação de energia, via aeróbia) e a expressão de GLUT4 na membrana plasmática no músculo de camundongos diabéticos.

Kokubum *et al* (2007) classificam a prática de exercícios físicos como promoção de saúde, tendo como parâmetro os resultados obtidos em um programa de atividade física realizado pela UNESP de Rio Claro- SP, em unidades básicas de saúde (UBS) que mostraram efetivos na melhora do desempenho de componentes de aptidão funcional, metabolismo lipídico, glicose e qualidade de vida dos pacientes.

Arsa *et al* (2009), relataram que a prática do exercício tanto agudo (curto prazo) quanto crônico (longo prazo) traz benefícios à pacientes diabéticos e hipertensos; o autor descreve sobre o DM II, que

acomete em sua maioria adultos, que podem ter tratamentos com insulina ou farmacológico, descreve sobre os fatores genéticos para pré-disposição da doença, e deixa claro que a atividade física beneficia o diabético pela melhoria da sensibilidade à insulina, desde que aplicado corretamente e com acompanhamento profissionalizado.

DISCUSSÃO

O diabetes é um problema de saúde pública mundial que requer importante atenção quanto à alta taxa de mortalidade, diminuição da qualidade de vida dos pacientes causadas pela doença, nutrição, tratamento e orientação quanto à prática de exercícios físicos, que é considerada uma forma de promoção de saúde. (WILD *et al.*, 2004; KOKUBUM *et al.*, 2007)

A atividade física tem uma grande relação com a melhoria da qualidade de vida; em um estudo recente foi demonstrado que em indivíduos saudáveis houve melhora significativa na qualidade de vida de ambos os gêneros praticantes de exercício físico, quando comparados aos indivíduos sedentários. (MACEDO *et al.*, 2012).

Tem sido recomendada também para a prevenção e reabilitação de doenças crônicas e cardiovasculares a prática regular de atividade física por várias associações de saúde do mundo como o American College of Sports Medicine, a Sociedade Brasileira de Cardiologia, os Centers for Disease Control and Prevention, a American Heart Association, o National Institutes of Health, o US Surgeon General, entre outras. (PATE *et al.*, 1995)

Devido aos estudos analisados, observa-se que o portador de diabetes requer atenção diferenciada, pois pode desenvolver outros tipos de complicações decorrentes da doença como lesões nos pés, obesidade, hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemia e disfunção endotelial, e atenção para os horários corretos da insulina ou medicamento, para que o exercício físico não ocorra em fase de hipoglicemia. (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE E AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2000; CIOLAC & GUIMARÃES 2004; ARSA *et al.*, 2009)

Portadores de diabetes dos 3 tipos podem desenvolver atividades físicas normalmente, desde que com acompanhamento e cuidados necessários para evitar quaisquer eventualidades decorrentes da doença, pois o exercício proporciona melhoria na qualidade de vida e inclusão social.

Quanto ao diabetes gestacional, se não houver contraindicações o exercício físico deve ser estimulado, para entre outros fatores auxi-

GALVIN, Everton Antonio, NAVARRO, Francisco e GREATTI, Vanessa Raquel. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

GALVIN, Everton Antonio, NAVARRO, Francisco e GREATTI, Vanessa Raquel. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

liar no controle do ganho de peso. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA, 2008; WEINERT *et al*, 2011)

O exercício físico contribui para a melhoria de vários fatores, como sensibilização à insulina, aumento da translocação do GLUT4, síndrome metabólica, e esses fatores podem auxiliar no tratamento do diabetes tipo I ou no diabetes tipo II. (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE E AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2000; KHAWALI *et al*, 2003; CIOLAC & GUIMARÃES, 2004; PÁDUA *et al.*, 2009)

Em geral, pacientes com doenças crônicas são beneficiados com tratamento multidisciplinar, e o educador físico pode fazer parte desta equipe, auxiliando na terapêutica, incentivando a promoção da saúde e assim proporcionando a melhoria da qualidade de vida.

CONCLUSÃO

A partir da revisão realizada concluímos que o exercício físico com supervisão profissional beneficia os portadores de todos os tipos de diabetes, inclusive as gestantes desde que não haja restrições.

O educador físico deve fazer parte da equipe multidisciplinar que contribui para o tratamento de vários tipos de doenças crônicas, como o diabetes mellitus.

REFERÊNCIAS

American College of Sports Medicine e American Diabetes Association (Posicionamento Oficial Conjunto) Diabetes *mellitus* e exercício. **Rev Bras Med Esporte**. São Paulo, v. 6, n. 1, p. 16-21, 2000.

Arsa, G. et al. Diabetes Mellitus tipo 2: Aspectos fisiológicos, genéticos e formas de exercício físico para seu controle. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**. Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 103-11, 2009.

Barrile, S. R. **Tolerância à glicose exógena em mulheres obesas exercitadas com e sem restrição alimentar**. 1997. Tese (mestrado em Biociências) Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro (SP) Universidade Estadual Paulista, 1997.

Blanco, R. R. & Muniz, G. R. Diabetes mellitus e atividade física. **Sprint Revista Técnica de Educação Física e Desportos**. Rio de Janeiro, n.6, p.298-300, 1987.

Chauveau, A; Kaufmann, M. Expériences pour la détermination du coefficient de l'activité nutritive et respiratoire des muscles es repos et en travail. **Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de l'Academie des Sciences** 104.p. 1126-1132, 1887.

Ciolac, E. G.; Guimarães, G. V. Exercício físico e síndrome metabólica. **Rev Bras Med Esporte**. São Paulo, v. 10, n. 4, p. 319-324, 2004.

Costa, A.; Neto, J. S. A. **Manual de diabetes, alimentação, medicamentos, exercício**. São Paulo: Savier, p. 61-68, 1992.

Fabricio, A. P. M. Diabetes mellitus x exercício físico. **Revista Diabetes Hoje**. Jornal Eletrônico de Endocrinologia, Diabetes e Nutrição. 1999, p.1-6. Disponível em:<<http://www.iad-br.org>>. Acesso em: 11 out. 2013.

Gordon, N. F. **Diabetes seu manual completo de exercício. Série de publicações para a Aptidão Física da Clínica e do Instituto Cooper de Pesquisas Aeróbicas**. Champaing: Physis Editora e Livraria Ltda, 1996.

Khawali, C; Andriolo, A.; Ferreira, S. R. G. Benefícios da Atividade Física no Perfil Lipídico de Pacientes Com Diabetes Tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab**. São Paulo, v. 47, n. 1, p. 49-54, 2003.

Kokubum, E. et al. Programa de atividade física em unidades básicas de saúde: relato de experiência no município de Rio Claro- SP. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**. Londrina, v. 12, n. 1, p. 45-50, 2007.

Lawrence, R. D. The effect of exercise on insulin action in diabetes. **British Medical Journal**. London, n.1, p.648-652, 1926

Lopes D.S.A.; Pessoa M.H.N.; Santos R.S.; Barbosa M.S. A produção de insulina artificial através da tecnologia do DNA recombinante para o tratamento de *diabetes mellitus*. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**. Três Corações, v. 10, n. 1, p. 234-245, 2012.

Macedo, C. S. G.; Garavello, J. J.; Oku, E. C. et al. Benefícios do exercício físico para a qualidade de vida. **Revista Brasileira de Atividade Física; Saúde**. Londrina, v. 8, n. 2, p. 19-27, 2012.

Marble, A; Smith, R. M. Exercise in diabetes mellitus. **Archives Internal Medicine**. Chicago, v.58, p.577-588, 1936.

Pádua, M. F. et al. Exercício Físico Reduz a Hiperglicemiade Jejum em Camundongos Diabéticos Através da Ativação da AMPK. **Rev Bras Med Esporte**. São Paulo, v. 15, n. 3, p. 179-84, 2009.

Pate, R. R.; Pratt, M.; Blair, S. N. et al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and

GALVIN, Everton Antonio, NAVARRO, Francisco e GREATTI, Vanessa Raquel. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. **SALUSVITA**, Bauru, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

GALVIN, Everton Antonio, NAVARRO, Francisco e GREATTI, Vanessa Raquel. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

Prevention and the American College of Sports Medicine. **JAMA**. Chicago, v. 273, p. 402-7, 1995.

Ramalho, A C. R. Exercício físico e diabetes. Terapêutica em Diabetes. **Boletim Médico do Centro BD de Educação em Diabetes**. [s.i] ano 5, n. 24, 1999.

Santarém, J. M. Musculação: princípios atualizados: fisiologia, treinamento e nutrição. **Fitness Brasil**, São Paulo, 1995.

Scolpini, V. Diabetes y education física. **Archivos de Pediatría Del Uruguay**. Montevideo, v. 52, n.4, p. 221-226, 1984.

Sociedade Brasileira de Endocrinologia. Diabetes Mellitus Gestacional. **Rev Assoc Med Bras**. São Paulo. v. 54, n. 6, p.471-86, 2008.

Vivoli, M. A.; Ferreira, S. R. G.; Hidal, J. T. Exercício físico e diabetes mellitus. **Revista da Sociedade Cardiológica do Estado de São Paulo**. São Paulo, v. 6, n. 1, p.102-110, 1996.

Volpato, G. T. et al. Avaliação do efeito do exercício físico no metabolismo de ratas diabéticas prenhes. **Rev Bras Med Esporte**. São Paulo, v. 12, n. 5, p. 229-33, 2006.

Weineck, J. **Biologia do esporte**. 7 ed. Rio de Janeiro: Manole, 2005.

Weinert, L. S. et al. Diabetes gestacional: Um algoritmo de tratamento multidisciplinar. **Arq Bras Endocrinol Metab**. São Paulo, v. 55, n. 7, p. 435- 45, 2011.

Wild, S.; Roglic, G.; Green, A. et al. Global PervallenceOf Diabetes. Estimates for the year 2000 and projections for 2030. **Diabetes Care**. New York, v. 27, n. 5, p. 1047-53, 2004.

Zinman, B. & Vranic, B. Diabetes and exercise. **Clínicas Médicas da América do Norte**. Philadelphia, v. 69, n. 1, p. 145-157, 1985.

