

EFEITO IMEDIATO DO EXERCÍCIO FÍSICO SOBRE O COMPORTAMENTO DA GLICEMIA NO INDIVÍDUO DIABÉTICO DO TIPO 1 – ESTUDO DE CASO

Cristiane B. Hayashi¹, Ana Augusta Pereira², Fabiana S. M. Ferreira², Juliana Palomares², R.A. Lazo-Osório³, Leandro Y. A. Kawaguchi³

¹UNIVAP / Graduanda do Curso de Fisioterapia; crishayashi_fisio@yahoo.com.br

²UNIVAP / Graduandas do Curso de Fisioterapia; aap_fisio@yahoo.com.br; fabismf@terra.com.br

³UNIVAP / Professor e supervisor do Laboratório de reabilitação cardiovascular; Faculdade de Ciências da Saúde, Av. Shishima Hifume, nº 2911, Urbanova, 12244-000, SJCampos / SP; leandrok@univap.br

Resumo- Diabetes Mellitus é uma síndrome metabólica caracterizada pela hiperglicemia. Durante o exercício físico ocorre um aumento na captação de glicose e na sensibilidade à insulina, o que promove um decréscimo glicêmico. Entretanto, o exercício impõe riscos, fazendo-se necessário a presença de profissional habilitado para acompanhar de forma adequada tal atividade. O objetivo deste estudo foi verificar o efeito imediato do exercício físico sobre o comportamento da glicemia em um indivíduo diabético do tipo 1. Foram realizadas medições da glicemia capilar antes, durante e após uma caminhada de 40 minutos em esteira elétrica. O resultado obtido foi: pré-exercício = 232 mg/dL, exercício = 116 mg/dL e pós-exercício = 122 mg/dL, o que mostra uma redução no nível de glicemia ao longo da realização do exercício porém, minutos após cessado a atividade, a taxa de glicemia volta a subir. Este resultado permite concluir que o exercício físico, quando bem indicado, prescrito e executado, é um importante coadjuvante no controle glicêmico do indivíduo portador de Diabetes Mellitus e deve ser incluído em seu programa de tratamento.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus Tipo 1, Exercício Físico, Glicemia

Área do Conhecimento:

Introdução

Diabetes Mellitus é uma síndrome metabólica caracterizada por excesso de glicose no sangue decorrente da falta ou ineficácia da insulina, hormônio produzido pelo pâncreas (1), acarretando modificações importantes no metabolismo da glicose, proteínas e gorduras (2). É um dos mais importantes problemas de saúde, já que afeta uma parcela significativa da população mundial, e há ainda, uma tendência ao aumento de sua prevalência (3).

O Diabetes do Tipo 1 ou insulino-dependente aparece como resultado de uma destruição quase total das células *beta* do pâncreas, levando a uma deficiência absoluta de insulina (4). Não há uma causa definida para esse acometimento, porém vários fatores podem estar ligados, entre eles incluem-se a genética, os auto-anticorpos e os fatores ambientais (5,6)

O paciente diabético mostra-se susceptível a uma série de complicações agudas (cetoacidose diabética e coma hiperosmolar) e crônicas (alterações circulatórias, retinopatia diabética, nefropatia diabética, neuropatia diabética, úlceras diabéticas do pé, entre outras). Um indivíduo pode sofrer diversas complicações simultaneamente ou, um único problema pode dominar o quadro. Estas complicações são causas de morbidade e mortalidade prematura (7). O Diabetes Mellitus representa um fator de risco três vezes maior para

o desenvolvimento de doenças cardiovasculares quando comparado à população não diabética (8,9), sendo responsável por cerca de 80% das mortes nesses pacientes e destes, 75% morrem por doença arterial coronariana e os demais por acidente vascular encefálico ou outros eventos vasculares (10).

A redução dos níveis de glicemia plasmática leva a benefícios clínicos reais em relação às complicações de longo prazo. O estudo de controle do Diabetes e complicações em diabéticos do tipo 1 (The Diabetes Control and Complications Trials – DCCT - Research Group, 1993) mostrou que houve redução da incidência de complicações micro-vasculares precoces e que o melhor controle glicêmico reduziu a incidência de retinopatia e neuropatia diabética (11).

O tratamento, portanto, está orientado principalmente em obter um controle metabólico, diminuir a morbimortalidade, assim como reduzir a presença de complicações que caracterizam essa enfermidade, através de um controle dietético, administração de medicamentos e a indicação de programas de atividade física (12).

Nas primeiras décadas do século XX já se conhecia o efeito depressor do exercício físico sobre os níveis de glicose sanguínea e, desde então, tem sido usado como coadjuvante no tratamento do Diabetes Mellitus (1).

Durante a dinâmica do exercício a utilização dos substratos sofre influência de um processo complexo de respostas neuro-hormonal e hormonal, que intervêm na regulação do fornecimento de energia aos músculos ativos (8,1). A insulina tem efeitos anabólicos no organismo, facilitando a entrada de glicose na célula muscular e adiposa, promovendo a síntese de glicogênio enquanto inibe a sua utilização, e inibe ainda a ação do glucagon, da lipólise e da gliconeogênese. Os hormônios contra-reguladores: catecolaminas, glucagon, cortisol e GH têm efeitos catabólicos. O glucagon estimula a glicogenólise e a gliconeogênese, a adrenalina tem ação semelhante porém também estimula a lipólise (8). Assim, a insulina promove uma diminuição no nível de glicose na corrente sanguínea, enquanto o glucagon promove o aumento (1).

Em indivíduos diabéticos do tipo 1, além das anormalidades da secreção de insulina, apresentam com frequência, distúrbios da secreção de hormônios contra-reguladores. Nestes pacientes, a insulinemia não diminui durante o exercício e, em certas circunstâncias, pode até aumentar. Isso determina o aumento na captação de glicose pela musculatura em exercício e inibe a produção hepática de glicose e da lipólise no tecido adiposo, resultando em um rápido decréscimo na concentração plasmática de glicose. Entretanto, no exercício prolongado, esse excesso de insulina resultará em hipoglicemia. (13).

Ocorre ainda, durante o exercício, um decréscimo na utilização de glicose insulino-induzida, sendo o músculo esquelético o sítio primário responsável, e o transporte de glicose o passo limitante. Isso acarreta um aumento da captação de glicose no músculo em contração, ou seja, um efeito similar à ação da insulina sobre a captação da glicose. Ambos envolvem a translocação de GLUT4 para a membrana plasmática. Existem duas vias de sinalização intracelular que levam a translocação de GLUT4, a insulina e o exercício. A insulina utiliza o mecanismo dependente da fosfatidilinositol-3-quinase, enquanto a via do exercício deve ser iniciada pela liberação de cálcio do retículo sarcoplasmático que leva à ativação de outros intermediários sinalizadores. Existem evidências que demonstram que o exercício físico além de estimular a translocação de GLUT4 também aumenta a sua expressão no músculo (14) e, além disso aumenta a ligação da insulina ao seu receptor (13).

A captação de glicose, até duas horas após o exercício mantém-se elevada devido a mecanismos independentes da insulina, no entanto uma única sessão de exercício pode

umentar a sensibilidade à insulina por dezesseis horas após o exercício (3, 8, 14, 4, 15).

Segundo American Diabetes Association (1993) a melhora do controle glicêmico em pacientes que participam de exercícios regulares pode ser devido aos resultados cumulativos dos efeitos agudos do exercício, porém alguns autores sugerem que o músculo treinado, em presença de quantidade adequada de insulina, aumenta a capacidade de metabolizar a glicose antes que ocorra o efeito residual da última sessão do exercício agudo (1).

O treinamento físico exerce ainda, efeitos desejáveis no contexto das doenças cardiovasculares, atuando na resposta das catecolaminas que tornam-se menos acentuadas, além de determinar uma queda do colesterol total (13).

Quanto ao tipo de exercício físico, o mais indicado são os aeróbios, incluindo, ao final de uma sessão, exercícios de resistência muscular localizada. A intensidade deve variar entre cinquenta e oitenta por cento da frequência cardíaca máxima. A frequência cardíaca de treinamento pode ser calculada pela fórmula de Karvonen.(11,16)

Segundo as normas do American College of Sports Medicine, os diabéticos do tipo 1 devem realizar atividades físicas diárias, com duração de vinte a trinta minutos e monitorando, antes e após os exercícios, os níveis de glicemia, podendo ser necessários ajustes na dose de insulina e na ingesta de carboidratos para evitar a hipoglicemia (11,8). Se a glicemia antes do exercício estiver abaixo de 100 mg/dL, o indivíduo deve ingerir um lanche adicional; se maior que 250 mg/dL, deve adiar o exercício até obter um controle metabólico adequado (16). É importante que o diabético não se exercite sozinho, e que conheça bem os sinais de hipo e hiperglicemia. Além disso alguns cuidados especiais devem ser tomados, como o uso de calçados adequados, cuidados com a higiene dos pés, não realizar exercício em ambientes muito quentes, evitar mudança brusca de posição e evitar atividades que elevem muito a pressão arterial (11,16).

Atualmente, como se procura enfatizar, além da terapêutica habitual a prática de exercícios físicos, a grande maioria dessa programação é feita de forma empírica, sendo pouco os profissionais habilitados a prescrever de forma adequada uma atividade física. Sendo assim, o fisioterapeuta poderá traçar um programa de exercício físico sem riscos ao paciente diabético, já que as complicações sistêmicas da doença não controlada são inevitáveis. (7,8)

Materiais e Métodos

Amostra

O estudo de caso teve como sujeito um indivíduo portador de Diabetes Mellitus do Tipo 1, do sexo feminino, 23 anos, sedentário, ausente de complicações, que tem como único método de tratamento a aplicação dos medicamentos Humulin nph 34 unidades (manhã) e 14 unidades (noite) e Humalog de 8 unidades (tarde).

Materiais

Foram utilizados: esteira elétrica marca Movimento, aparelho marca Optium Xceed para medição da glicemia capilar, tiras reagente de teste Medisense, lanceta SoftClix II para perfuração do dedo, freqüencímetro polar, estetoscópio e esfigmomanômetro.

Figura 1- aparelhos utilizados para medição da glicemia

Metodologia

Foram colhidos os dados vitais (frequência cardíaca – FC, pressão arterial - PA) e a taxa de glicemia de repouso, e foi calculada a frequência cardíaca de treinamento (50% de intensidade) através da fórmula de Karvonen.

Após 5 minutos de aquecimento e alongamento, o indivíduo iniciou a caminhada na esteira onde a carga foi aumentada progressivamente por 5 minutos até atingir a FC de treinamento prevista, alcançando 6km/h e 1% de inclinação, onde manteve os próximos 34 minutos. No último minuto a carga foi regredida gradualmente.

Figura 2- sujeito realizando caminhada

Além do repouso, a taxa de glicemia foi verificada aos 15 e 30 minutos da caminhada, e aos 30 minutos depois de cessado o exercício.

Para assegurar a intensidade a FC foi monitorada constantemente durante toda realização do exercício e, por questão de segurança a PA foi aferida nos minutos 5, 15 e 30 do exercício e no 5º minuto após o término.

Resultados

O resultado demonstrado na tabela 1 mostra que houve uma redução de 50% no nível de glicemia sanguínea ao longo da realização do exercício, e que, algum tempo depois de cessado a atividade, a taxa de glicemia voltou a subir

Tempo	Glicemia (mg/dl)	Glicemia (%)
Repouso	232	100
Exercício 15´	231	99,6
Exercício 30´	116	50
Recuperação 30´	122	52,6

Tabela 1: resultado da medição glicêmica

Discussão

A queda na taxa de glicemia obtida no presente estudo poderia ser justificada pela American Diabetes Association (1993) e pelos estudos de KOPIER (1997), MÜLLER (1993), KHAWALLI (2003), CABALLERO (2000), VANDISTEL (1999), MARTINS (1998), GAZOLA (2001) e VIVOLO (1996) que relataram aumento na captação de glicose pelas células musculares e na sensibilidade à insulina durante a realização de um exercício físico de *endurance*, o que torna benéfica à prática de atividade física. Seguindo ainda estes estudos, o efeito sobre a glicemia ocorre como resultado imediato do exercício, devendo este ser praticado de forma regular. Além disso, a American Diabetes Association (1993), MARTINS (1998) e VIVOLO (1996) em seus estudos, concluíram que a melhora no controle glicêmico em programas de exercício a longo prazo pode ser resultado dos efeitos agudos.

O aumento da glicose ocorrido minutos após o término do exercício, segundo estudo realizado por DELA et al. ocorre porque a melhora na ação da insulina, devida ao exercício, tem curta duração. Já CARTEE et al. demonstraram que apenas uma sessão de exercício é capaz de aumentar a transmissão de glicose para o músculo, mas que o retorno às condições normais ocorre aproximadamente três horas após o término da atividade.

Conclusão

O exercício físico, associado à dieta e medicamentos anti-diabéticos, representa um dos aspectos básicos do tratamento do Diabetes Mellitus, pois além de ajudar no controle da doença, previne as complicações e promove outros efeitos benéficos, resultando numa melhora das condições gerais e conseqüentemente melhora da qualidade de vida deste pacientes. Porém para que prática de exercício seja benéfica, é necessário que o paciente seja supervisionado e que siga corretamente o programa, respeitando o tipo de exercício, a frequência e a intensidade. O profissional de saúde habilitado deve estar sempre atento quanto aos riscos de complicações, especialmente a hipoglicemia. Um exercício bem indicado e prescrito torna-se seguro e colabora na manutenção da normoglicemia.

Referências

- [1] MARTINS, D.M; DUARTE, F.A.S. Efeito do exercício físico sobre o comportamento da glicemia em indivíduos diabéticos. Revista Brasileira Atividade Física & Saúde, V.3, n.3, 1998, p. 32-44.
- [2] GUYTON A; HALL J.E. Insulina, glucagon e Diabetes Mellitus. In: Tratado de Fisiologia Médica, 9ª edição, ed. Guanabara Koogan, 1996, p. 883-894.
- [3] SILVA C.A; LIMA W.C. Efeito benéfico do exercício físico no controle metabólico do Diabetes Mellitus tipo 2 à curto prazo. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, V.46, n.5, SP, out. 2002
- [4] Dr. Vandistel; Dr. E. Muls. Exercício e Diabetes. Jornal de Medicina do Exercício, abr/mai/jun/1999 p. 7-9.
- [5] Informativos da Sociedade Brasileira de Diabetes. Internet, site address: <http://www.diabetes.org.br/diabeteshoje>; acessado em 11/11/2004.
- [6] DAVIDSON, M.B. Aspectos clínicos e patogênicos distintivos entre os tipos 1 e 2 do Diabetes Mellitus. IN: Diabetes Mellitus diagnóstico e tratamento, 4ª edição, ed. Revinter, 2001, cap 2, p. 16-22.
- [7] MÜLLER A.P, et al. Exercício físico como protagonista no tratamento de paciente diabético. Fisioterapia em Movimento, V. VI, n. 1, abr/set-93, p.39-52.
- [8] KOPIER, D.A. Exercício físico no cardiopata diabético. Artigo de atualização. Revista SOCERJ, V. X, n. 4, out/nov/dez-1997, p. 190-195.
- [9] C. MÜLLER, et al. Impact of diabetes mellitus on long-term outcome after unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction treated with a very early invasive strategy. Diabetologia (2004) 47: 1188-1195.
- [10] SOLIMENE, M.C; OLIVEIRA S.F. Avaliação não-invasiva do paciente diabético assintomático: aspectos peculiares. Revista SOCESP, V. 8, n. 5, set/out – 1998, p. 929-935
- [11] SILVA, C.A; GRANDO, J.C. Diabestes Mellitus e exercício físico. Dynamis Revista Tecnocinetífica, V. 10, n. 38, jan/mar-1999, p. 12-17.
- [12] CABALLERO, L.V; et al. Acerca de la prescripción de ejercicio en el paciente diabético. Gac Med Mex 2000, V. 136, n 6, p. 629-637.
- [13] VIVOLO, M.A; et al. Exercício físico e diabete melito. Revista SOCESP, V. 6, n. 1, jan/fev -1996, p. 102-110.
- [14] GAZOLA, V.A.F; et al. A atividade física no tratamento de pacientes portadores de Diabetes Mellitus. Arquivo Ciência Saúde Unipar, V. 5, n. 1, jan/abr – 2001, p.25-32
- [15] KHAWALLI, C; et al. Benefícios da atividade física no perfil lipídico de pacientes com diabetes tipo 1. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, V. 47, n. 1, SP, fev - 2003
- [16] FIORETTI, A.M.B; DIB, S.A. Exercício e Diabetes. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, V. 42, n. 1, SP, fev - 1998
- [17] DELA, F; et al. Insulin-stimulated muscle glucose clearance in patients with NIDDM. Effects of one-legged physical training. Diabetes, V. 44, n. 9, p. 1010-20, 1995
- [18] CARTEE, G. D; et.al. Prolonged increase in insulin-stimulated glucose transport in muscle after exercise. American Journal of Physiology, V. 256, n. 19, p.494-99, 1989
- [19] FIORETTI, A.M.B; DIB, S.A. Exercício e Diabetes. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, V. 42, n. 1, SP, fev - 1998