

**RESPOSTA AGUDA DA GLICEMIA CAPILAR EM DM2 APÓS UMA SESSÃO DE TREINO
 COM BANDA ELÁSTICA**

Anthony Rodrigues de Vasconcelos^{1,2}, Ricardo Azevedo Cavalcanti Aragão^{1,2}
 Maria Elizabeth Queiroz Holanda do Nascimento^{1,2}, Rodrigo dos Santos Rodrigues Alves^{1,2}
 Anderson de Oliveira Vasconcelos³, Keyla Brandão Costa^{1,2}, Denise Maria Martins Vancea^{1,2,4}

RESUMO

Apesar das bandas elásticas serem utilizadas em protocolos de treinamento para o controle de doenças crônicas não transmissíveis, o seu efeito na modulação glicêmica de diabéticos ainda não está claro na literatura. Este estudo verificou o efeito de uma sessão aguda de treinamento de força com banda elástica na modulação glicêmica de indivíduos com diabetes tipo 2. Participaram deste estudo 10 DM2, com média de idade de 64,5 anos, média de diagnóstico do DM2 de 12,3 anos e tempo médio de participação no Programa de Exercício Físico Supervisionado para Diabéticos de 4,07 anos. Os participantes foram divididos em dois grupos randomizados, GEF (Grupo Exercício Físico com Bandas Elásticas) e GC (Grupo Controle). O GEF realizou uma sessão de treino de força com bandas elásticas, com oito exercícios, três séries de 15 repetições. O GC não realizou exercícios. Foi realizada a mensuração da glicemia capilar pré e pós-intervenção nos dois grupos. Foi realizado test t para avaliar a média da glicemia capilar pré e pós-intervenção. A comparação dos deltas de variação da glicemia capilar do GEF (49 mg/dL) e do GC (34 mg/dL), não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p=0,2045$); porém no GEF correu uma redução significativa na glicemia capilar (165 mg/dL para 116 mg/dL - $p=0,0114$), redução que não foi significativa no GC (156 mg/dL para 121 mg/dL - $p=0,1726$). Assim, observamos que o treino de força com bandas elásticas foi capaz de reduzir a glicemia capilar dos diabéticos, desta amostra, de forma aguda.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus Tipo 2. Exercício Terapêutico. Treino de Força. Bandas Elásticas.

1 - Escola Superior de Educação Física, Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

ABSTRACT

Acute response of Blood Glucoses in DM2 after a training session with one elastic band

Although elastic bands are used in training protocols for the control of other Chronic Noncommunicable Diseases, their effect on the glycemic modulation of diabetics is not yet clear. Thus, this study evaluated the effect of a training session with elastic band on acute glycemic modulation of T2DM. Participated in the research 10 T2DMs, with an average age of 64.5 years, average diagnosis of T2DM of 12.3 years and participation of 4.07 years in the Doce Vida Program - Supervised Physical Exercise Program for Diabetics. Participants were divided into two random groups, GEF (Exercise Group with Elastic Bands) and CG (Control Group). The GEF held a strength training session with elastic bands, with eight exercises, three sets of 15 repetitions. The CG does not exercise. Capillary blood glucose was measured before and after 40 minutes in two groups. The test was performed to assess the mean capillary blood glucose before and after the intervention. The comparison of blood glucose variation deltas in the GEF (49 mg/dL) and in the CG (34 mg/dL) was not statistically significant ($p=0.2045$), but only in the GEF there was a significant reduction in blood glucose. (165 mg/dL to 116 mg/dL - $p=0.0114$), a reduction that was not significant in the CG (156 mg/dL to 121 mg dL - $p=0.1726$). Strength training with elastic bands was able to sharply reduce the capillary glycemia of diabetics in this sample.

Key words: Diabetes Mellitus Type 2. Exercise Therapy. Resistance training. Elastic Bands.

2 - Grupo de Pesquisa Exercício Físico e Doenças Crônicas Não Transmissíveis, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), Recife, Pernambuco, Brasil.

INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus (DM) é um distúrbio metabólico caracterizado por hiperglicemia persistente, ocasionado pela deficiência na produção de insulina ou na ação dela, ou em ambos os mecanismos, causando complicações micro e macrovasculares, como neuropatia, nefropatia e retinopatia, reduzindo a qualidade de vida do diabético. O DM pode ser classificado em DM tipo 1, DM tipo 2, DM gestacional e de outros tipos específicos menos comuns (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2019).

O tratamento do DM é multidisciplinar e multifatorial. A prescrição de uma medicação adequada, o acompanhamento nutricional, o apoio psicossocial (educação em diabetes) e o exercício físico (EF) são os quatro pilares para o controle da patologia e como prevenção do surgimento das complicações a longo prazo (Vancea e colaboradores, 2009; Ribeiro e colaboradores, 2017).

Os benefícios para saúde, devido a prática sistematizada do EF, estão relacionados a melhora da massa magra, da composição corporal, força, funcionalidades, saúde mental, densidade mineral óssea, sensibilidade a insulina, pressão arterial, perfil lipídico e saúde cardiovascular (American Diabetes Association, 2016).

É consenso na literatura que a maioria dos benefícios do exercício físico para diabéticos, tanto agudos quanto crônicos, podem ser obtidos pelo treinamento de força (American Diabetes Association e American College of Sports Medicine, 2010).

Fleck e Kraemer (2017) definem o treino de força como o tipo de exercício físico que exige da musculatura corporal movimentos, ou tentativas de movimentos, contra uma resistência.

A American Diabetes Association (2016), recomenda que o protocolo de treino de força para diabéticos deve ter de oito a dez exercícios, englobando grandes grupos musculares, com frequência mínima semanal de três vezes por semana.

Podendo ser realizado de diversas formas, com máquinas de musculação, exercícios com o peso corporal, com pesos livres e com bandas elásticas de resistência, podendo ter intensidade variável de moderada a vigorosa.

Os benefícios dos protocolos de treinamento convencionais com uso de halteres, máquinas e peso corporal, acerca da

aptidão física relacionada à saúde e, também, sobre o controle glicêmico de diabéticos, já estão elucidados no meio científico, porém utilizar outros equipamentos de baixo custo, fácil acesso e deslocamento como as bandas elásticas, pode facilitar a adesão dos diabéticos à programas de exercício físico (Praet e colaboradores, 2008; Mendes e colaboradores, 2011).

As bandas elásticas utilizadas para o TF são ferramentas de grande funcionalidade, além de um baixo custo, já que é possível prescrever um protocolo de treinamento de força que englobe os grandes grupos musculares, com apenas uma banda elástica do tipo superband, um elástico circular utilizado para o treinamento físico (Hughes e colaboradores, 1999).

Anteriormente, as bandas elásticas foram utilizadas por profissionais em exercícios de reabilitação. Na atualidade, têm se mostrado como uma alternativa para o treino de força, sendo comprovado que a utilização das mesmas, em um protocolo de treinamento, promove melhoras na força e na flexibilidade (Loss e colaboradores, 2002; Santiago e Santos, 2015).

No controle e tratamento de outras doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como câncer, doenças cardiovasculares e doenças respiratórias, são utilizados protocolos de treinamento de força com bandas elásticas, porém no diabetes os efeitos de modulação glicêmica ainda não estão claros na literatura (Silva e colaboradores, 2015; Wiskemann e colaboradores, 2011; Bachur e colaboradores, 2009).

Assim, o objetivo desse estudo foi verificar o efeito de uma sessão de treinamento com uma banda elástica na modulação glicêmica aguda de indivíduos com diabetes tipo 2.

MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram do estudo 10 diabéticos tipo 2, treinados, sendo dois do sexo masculino e oito do sexo feminino, participantes do Programa Doce Vida - Programa de Exercício Supervisionado para Diabéticos (Ribeiro e colaboradores, 2017) da Escola Superior de Educação Física (ESEF) da Universidade de Pernambuco (UPE).

Os participantes desse estudo foram selecionados por conveniência. O critério de inclusão foi ser diabético tipo 2. Os critérios de exclusão foram: possuir algum problema

osteomioarticular que impossibilitasse a prática de EF; apresentar hipoglicemia no momento da coleta, relato de hipoglicemia noturna na noite anterior a coleta; hiperglicemia a partir de 250 mg/dL; uso de insulina do tipo rápida.

Foram formados dois grupos de forma randomizada, um grupo que se exercitou com bandas elásticas (Grupo de Exercício Físico com bandas elásticas- GEF) e um grupo que não fez nenhum tipo de exercício físico (Grupo Controle -GC). O GEF foi composto por cinco diabéticos, sendo um do sexo masculino e quatro do sexo feminino, com idade de 63,4 (DP \pm 8,04 anos), 13,5 anos (DP \pm 10,15 anos) de tempo de diagnóstico em DM2, e 3,7 anos (DP \pm 3,2 anos) e tempo de participação no Doce Vida. O GC foi composto por cinco diabéticos, sendo um do sexo masculino e quatro do sexo feminino, com média de idade de 65,6 anos (DP \pm 6,1 anos), 11,6 anos (DP \pm 10,6 anos) de tempo de diagnóstico em DM2, 4,4 anos (DP \pm 3,2 anos) de tempo de participação no Doce Vida.

Considerações Éticas

Esta pesquisa faz parte de um projeto maior intitulado "Efeito do Treinamento Aeróbico, Treinamento Resistido e Treinamento Combinado Sobre a Composição Corporal e o Controle Metabólico de Diabéticos Tipo 2", aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco, com o número 007/09.

Caracterização do Estudo

Quanto à natureza, foi transversal agudo, quanto aos objetivos, foi descritiva, quanto à abordagem foi quantitativa, quanto aos procedimentos, foi experimental.

Instrumentos e Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Biodinâmica da Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco (ESEF/UPE) no período matutino, durante o mês de outubro de 2019.

Para este estudo foi utilizada uma banda elástica, da marca TRYEX Fitness, do tipo superband, de intensidade leve (cor vermelha), com 1,02m de comprimento, 0,45 cm de espessura e 13 mm de largura.

Delineamento experimental

No Laboratório de Biodinâmica da ESEF/UPE, os pesquisadores apresentaram o projeto aos possíveis participantes. Os que aceitaram o convite para participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os participantes foram randomizados por sorteio, formando o Grupo de Treino de Força com Bandas Elásticas (GEF) e o Grupo Controle (GC).

A coleta de dados foi realizada em apenas um dia, no período matutino. Os participantes relataram ter se alimentado e tomado todos os medicamentos prescritos. Uma ficha de cadastro foi preenchida por todos os participantes, onde foi autorrelatado pelos diabéticos, gênero, idade, tempo de diagnóstico de DM2, tempo de participação no Programa Doce Vida, o tipo da medicação utilizada para o manejo do diabetes, o horário de utilização e a dosagem utilizada.

No GEF foi realizada a medida da glicemia capilar e após análise e interpretação da triagem, os participantes eram liberados a participar da coleta se estivessem dentro dos padrões de controle glicêmico e hemodinâmicos (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2019; Sociedade Brasileira de Cardiologia e Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, 2019).

A prática consistiu em um primeiro momento de aquecimento utilizando exercícios de alongamentos e 10 minutos de dança, um segundo momento de treino de força com uma banda elástica com oito exercícios, cada exercício envolvendo pelo menos um grande grupo muscular, com três séries de 15 repetições, com um minuto de intervalo entre séries, e o último momento de volta à calma, com exercícios de alongamentos e respiração. Uma nova medição da glicemia capilar foi realizada após a sessão de treinamento.

O GC não realizou exercícios, permanecendo sentados pelo mesmo tempo do exercício físico do GEF, ou seja, aproximadamente 40 minutos. As glicemias capilares dos dois grupos foram medidas ao mesmo tempo.

Medida da Glicemia Capilar

A glicemia capilar foi coletada antes e após a intervenção, sempre nos dedos mínimos ou anelar, descartando a primeira gota de sangue, sendo utilizada a segunda gota (Hortensius e colaboradores, 2011).

Foi utilizado o glicosímetro da marca G-Tech modelo Free Lite®.

Protocolo de Treinamento de Força com Bandas Elásticas

O protocolo de treinamento organizado para este estudo seguiu as recomendações da American Diabetes Association (2016), envolvendo grandes grupos musculares e está descrito na tabela 1.

Tabela 1 - protocolo de treinamento com bandas elásticas

Protocolo de Treinamento	
Peitoral Maior	Supino Vertical com resistência elástica
Dorsais	Remada com resistência elástica
Deltoides	Remada alta com resistência elástica
Quadríceps femoral	Agachamento com resistência elástica
Tríceps sural	Flexão plantar com resistência elástica
Bíceps Braquial	Flexão de cotovelo com resistência elástica
Tríceps braquial	Extensão de cotovelos com resistência elástica
Abdominais oblíquos	Antirrotacional isométrico com resistência elástica

Observação: Todos os exercícios foram prescritos com três séries de quinze repetições e um minuto de intervalo entre séries, com exceção do Antirrotacional Isométrico, onde foi prescrito as mesmas três séries, porém com trinta segundos de ativação muscular isométrica e o mesmo um minuto de intervalo entre séries.

Análise Estatística

Foi realizado test t para avaliar a média da glicemia capilar pré e pós-intervenção, média de idade, tempo de diagnóstico do DM2 e tempo de Doce Vida. Valores de $p \leq 0,05$ foram considerados significativos.

RESULTADOS

Aspectos descritivos gerais dos participantes estão apresentados na tabela 2.

O GEF foi composto por cinco diabéticos, sendo um do sexo masculino e quatro do sexo feminino, com idade de 63,4 (DP \pm 8,04 anos), 13,5 anos (DP \pm 10,15 anos) de tempo de diagnóstico em DM2, e 3,7 anos (DP \pm 3,2 anos) e tempo de participação no Doce Vida.

O GC foi composto por cinco diabéticos, sendo um do sexo masculino e quatro do sexo feminino, com média de idade de 65,6 anos (DP \pm 6,1 anos), 11,6 anos (DP \pm 10,6 anos) de tempo de diagnóstico em DM2, 4,4 anos (DP \pm 3,2 anos) de tempo de participação no Programa Doce Vida.

Tabela 2 - Caracterização dos participantes.

Participante	Sexo	Idade (anos)	Duração (anos)	Tempo de DV (anos)	Grupo	Medicação
1	Feminino	62	7	0,5	GEF	Metformina
2	Feminino	67	12	4	GEF	Metformina
3	Masculino	68	15	3	GEF	Metformina
4	Feminino	50	2,25	2	GEF	Metformina
5	Feminino	70	29	9	GEF	Metformina + Insulina
6	Feminino	70	10	0,2	GC	Metformina
7	Masculino	67	6	4	GC	Metformina
8	Feminino	62	9	6	GC	Metformina
9	Feminino	72	30	9	GC	Metformina
10	Feminino	57	3	3	GC	Metformina + Insulina
Média ± DP		64,5±6,8	12,3±9,8	4,07±3,1		

Legenda: Média ± DP: Média e desvio padrão em anos. Duração: Tempo de diagnóstico de DM2. Tempo DV: Tempo de participação no Doce Vida – Programa de Exercício Físico Supervisionado para Diabéticos. GEF: Grupo de Exercício Físico com Bandas Elásticas. GC: Grupo Controle

Não houve diferença significativa entre as médias de idade do GC e GEF ($p=0,6394$), tempo de diagnóstico ($p=0,8311$) e tempo de participação no Doce Vida ($p=0,7293$).

Sobre a utilização de medicação, tanto no GEF quanto no GC, 80% dos participantes relataram fazer uso de hipoglicemiantes orais e 20% relataram uso de hipoglicemiantes orais mais insulina de ação lenta.

As médias de glicemia capilar, coletadas antes e após a intervenção de 40 minutos, no GEF e no GC estão apresentadas na tabela 3. A comparação da variação do delta, das médias da glicemia capilar, coletadas antes e após a intervenção de 40 minutos, no GEF e no GC estão apresentadas na tabela 4.

Tabela 3 - diferenças entre as médias de glicemia do gef e gc pré e pós-intervenção.

	Glicemia PRÉ	Glicemia PÓS	p
GEF	165,4 mg/dL	116,4 mg/dL	0,0114*
GC	155 mg/dL	121 mg/dL	0,1726

Legenda: *Valor estatisticamente significativo. GEF: Grupo de Exercício Físico com bandas elásticas. GC: Grupo Controle. Glicemia pré: antes de iniciar o treinamento. Glicemia pós: depois do treinamento. p: nível de significância. Nível de significância adotado $p \leq 0,05$

Tabela 4 - comparação das variações de delta do gef e gc.

Δ GEF	Δ GC	P
49 mg/dL	34 mg/dL	0,2045

Legenda: Δ GEF: variação do delta do Grupo de Exercício Físico com bandas elásticas. Δ GC: variação do delta do Grupo Controle. p: nível de significância. Nível de significância adotado $p \leq 0,05$. A figura 1 expressa o comparativo da modulação glicêmica, coletadas antes e após a intervenção de 40 minutos no GEF e GC.

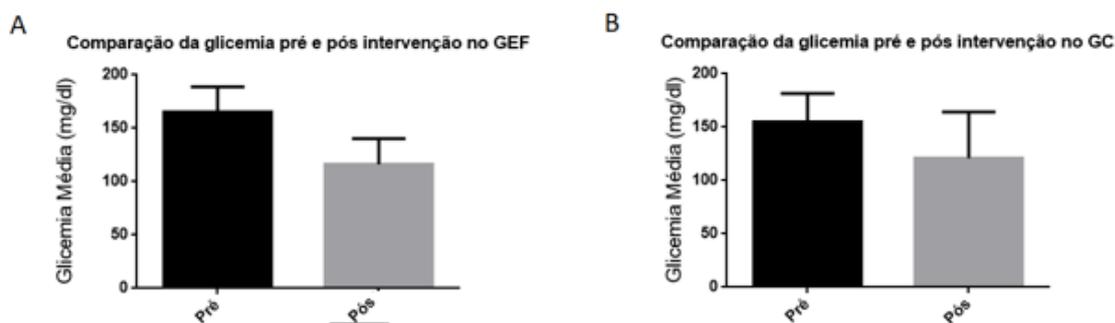


Figura 1 - Comparativo da modulação glicêmica pré e pós-intervenção no GEF e GC.

Legenda: GEF: Grupo de Exercício Físico com bandas elásticas. GC: Grupo Controle. Glicemia pré: antes de iniciar o treinamento. Glicemia pós: depois do treinamento.

DISCUSSÃO

O presente estudo apresentou resultados significativos na redução da glicemia capilar de diabéticos tipo 2, apenas no GEF ($p=0,0114$), redução não significativa foi encontrada no GC ($p=0,1726$).

A comparação dos deltas de variação, das médias de glicemia capilar do GEF (49 mg/dL) e do GC (34 mg/dL), não foi estatisticamente significativa ($p=0,2045$).

O tempo de intervenção do estudo, apenas uma sessão de treinamento, e tamanho da amostra ($n=10$) podem ter interferido nesse resultado, onde um maior tempo de intervenção, poderia ocasionar em uma comparação significativa.

Uma explicação para essa diminuição da glicemia capilar de forma significativa apenas no GEF, por meio do treino de força com banda elástica, se dá pelo efeito hipoglicêmico do exercício físico, otimizando a captação de glicose para o meio intracelular independente do aumento da secreção da insulina pelo pâncreas (Vivolo e Silva in Lyra, Cavalcanti e Dias Santos, 2019).

Esse processo ocorre durante a contração muscular, que estimula a ativação da AMPK (Proteína Quinase Ativada por AMP), sendo essa a enzima chave para a captação de glicose, por meio da translocação do GLUT-4 (Transportador de Glicose 4) para a membrana e favorecendo, desta forma, o controle glicêmico de DM2 (Solomen e colaboradores, 2015; Canadian Diabetes Association, 2013; Mendes e colaboradores, 2013; Cintra, Ropelle e Pauli, 2011).

O efeito agudo sobre a modulação glicêmica em DM2, foi evidenciada no estudo

de Macêdo e colaboradores (2017), onde a glicemia capilar foi mensurada antes, durante e após sessão de pilates aquático e obtiveram resultados estatisticamente significativos na redução da glicemia capilar após intervenção ($p<0,05$).

Resultado semelhante com o de Pinho e colaboradores (2017), onde a glicemia capilar teve uma redução significativa ($p=0,005$) após sessões de treinamento aeróbio de hidroginástica e minitrampolim, em adolescentes obesos e/ou com sobrepeso não diabéticos.

Ao buscar artigos que analisam o efeito do treino de força com bandas elásticas na resposta aguda da glicemia capilar de diabéticos tipo 2, observamos uma escassez, sendo predominante estudos que verificam o efeito crônico do exercício sobre esta variável.

Mendes e colaboradores (2011) propuseram um programa de EF comunitário de baixo custo para diabéticos utilizando bandas elásticas e também protocolos de treinamento aeróbio, de flexibilidade e de resistência com pesos livres e obtiveram resultados significativos na melhora do controle glicêmico (glicemia em jejum e HbA1c), perfil lipídico, hemodinâmico e de medidas antropométricas ($p<0,001$), mostrando que um programa de exercício físico mais acessível, financeiramente, também é efetivo no manejo desta doença (Mendes e colaboradores, 2015).

Os resultados do nosso estudo corroboram com o estudo a longo prazo conduzidos por Jin, Park e So (2015), onde observaram idosas hiperglicêmicas, não diabéticas, submetidas a um programa de exercício de 12 semanas com bandas

elásticas, obtiveram uma redução da glicemia de 128 mg/dL para 103 mg/dL ($p=0,021$), e com o estudo de Park e colaboradores (2016), onde foi analisado o efeito de um programa de exercício físico com bandas elásticas, com 26 diabéticas tipo 2, idades de 46 a 65 anos, que após 12 semanas de treinamento obtiveram resultados de diminuição da glicemia capilar pós prandial ($p<0,001$) e da Hemoglobina Glicada (Hb1Ac) ($p<0,001$).

Outros benefícios da utilização das bandas elásticas, porém analisando os efeitos crônicos do exercício além da diminuição dos valores glicêmicos, foram evidenciados no programa de treinamento com bandas elásticas utilizados Kwak, Kim e Lee (2016) com 45 idosos não diabéticos melhorando o equilíbrio, função da marcha, flexibilidade e na prevenção de quedas.

García Díaz e colaboradores (2019), acompanharam por seis meses 44 idosos com DM2 em um programa de treinamento com bandas elásticas, obtendo resultados positivos na melhora da fragilidade ($p=0,043$), diminuição na quantidade de sujeitos com limitações funcionais ($p=0,007$) e na aderência à prática sistematizada de EF ($p=0,034$).

Outro estudo com bandas elásticas de um grupo de pesquisadores espanhóis onde participaram 22 idosos (>80 anos), com média de 44,1 meses realizando sessões de hemodiálise, apresentou resultados satisfatórios em variáveis importantes a nível de promoção de saúde. Dois grupos foram randomizados de forma não aleatória, formando um grupo que fazia exercícios de baixa intensidade utilizando bandas elásticas e um grupo controle.

Após 12 semanas de intervenção, os idosos do grupo intervenção apresentaram melhoras significativas na força, preensão manual, no teste de levantar e caminhar, teste de 6 minutos de caminhada e na qualidade de vida autorrelatada ($p<0,05$), comparados com o grupo controle (Esteve Simo e colaboradores, 2015).

Em um outro estudo coreano realizado por Kwon e colaboradores (2010), que analisou efeitos crônicos do exercício, participaram 28 mulheres com sobrepeso ($27,4 \pm 2,5 \text{ kg/m}^2$) e DM2 foram randomizadas em dois grupos, grupo intervenção e grupo controle, onde após 12 semanas de treinamento de força com bandas elásticas em intensidade de 40% de 1RM (Repetições Máximas), evidenciaram que o grupo que realizou exercícios de força com bandas

elásticas, obtiveram maior acréscimo na massa muscular ($p=0,01$) e melhora em parâmetros antropométricos ($p<0,05$), ao comparar com o grupo controle.

A partir dos resultados apresentados pelos diversos estudos acima, os programas de exercício físico com bandas elásticas podem ser utilizados como uma estratégia para controle glicêmico e parâmetros gerais da saúde em DM2.

Porém a escassez em estudos analisando o efeito do treino de força com bandas elásticas na resposta aguda da glicemia capilar de diabéticos tipo 2, demonstra que há uma janela de oportunidade para novas pesquisas serem realizadas.

CONCLUSÃO

Uma sessão de treinamento de força com banda elástica foi capaz de reduzir a glicemia capilar dos diabéticos, desta amostra, de forma aguda.

Mesmo considerando esta resposta aguda ao exercício, se extrapolarmos para um programa de treino a médio e longo prazo, é possível que os benefícios quanto ao controle glicêmico (entre outras variáveis), seja mais significativo.

Considerando principalmente que diversos estudos discutidos neste trabalho apontam que os efeitos crônicos de programas de exercício físico com bandas elásticas podem auxiliar no controle glicêmico e outros parâmetros gerais de saúde em DM2, tais programas representam uma alternativa de exercício eficiente quanto a facilidade de execução e baixo custo.

CONFLITO DE INTERESSE

Não houve conflito de interesse nesse estudo.

REFERÊNCIAS

- 1-American Diabetes Association. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. Vol. 39. Núm. 1. p. 2065-2079. 2016.
- 2-American College of Sports Medicine, American Diabetes Association. Exercise and Type 2 Diabetes; The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement executive

summary. *Diabetes Care*. Vol. 33. Núm. 12. 2010.

3-Bachur, C.K.; Ferreira, N.C.S.; Oliveira, A.C.S.R.; Bachur, J.A. Treinamento de Resistência Elástica em Programa de Reabilitação Cardiovascular. *Rev SOCERJ*. Vol. 22. Núm. 6. p.373-378. 2009.

4-Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert Committee: Physical activity and diabetes. *Can J Diabetes*. Vol. 37. Suppl 1. p.S40-44. 2013.

5-Cintra, D.; Ropelle, E.R.; Pauli, J.R. Obesidade e diabetes: fisiopatologia e sinalização celular. *Sarvier*. p.336-351. 2011.

6-Esteve Simo, V.; e colaboradores. Benefits of a low intensity exercise programme during haemodialysis sessions in elderly patients. 35ª edição. *Nefrologia: publicacion oficial de la Sociedad Espanola Nefrologia*. Vol. 4. p.385-94. 2015.

7-Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. Fundamentos do treinamento de força muscular. 4ª edição. Porto Alegre. Artmed. 2017.

8-García Díaz, E.; Alonso Ramírez, J.; Herrera Fernández, N.; Peinado Gallego, C.; Pérez Hernández, D.G. Efecto del ejercicio de fuerza muscular mediante bandas elásticas combinado con ejercicio aeróbico en el tratamiento de la fragilidad del paciente anciano con diabetes mellitus tipo 2. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2019.01.010>

9-Hortensius, J.; e colaboradores. Self-Monitoring of Blood Glucose: The Use of The First or The Second Drop of Blood. *Diabetes Care*. Vol. 34. p.556-560. 2011.

10-Hughes, C.J.; Hurd, K.; Jones, A.; Sprigle, S. Resistance properties of Thera- Band tubing during shoulder abduction exercise. *J Orthop Sports Phys Ther*. Vol. 29. Núm. 7. p.413-420. 1999.

11-Jin, E.H.; Park, S.; So, J.M. The effect of muscle power training with elastic band on blood glucose, cytokine, and physical function in elderly women with hyperglycemia. *Journal of Exercise Nutrition and Biochemistry*. Vol. 1. Núm. 1. 2015.

12-Kwak, C.J.; Kim, Y.L.; Lee, S.M.; Effects of elastic-band resistance exercise on balance, mobility and gait function, flexibility and fall efficacy in elderly people. *J. Phys. Ther. Sci*. Vol. 28. Núm. 1. p.3189-3196. 2016.

13-Kwon, H.R.; e colaboradores. The effects of resistance training on muscle and body fat mass and muscle strength in type 2 diabetic women. 34ª edição. *Korean diabetes journal*. Vol. 2. p.101-10. 2010.

14-Loss, J.F.; Koetz, A.P.; Soares, D.P.; Scarrone, F.F.; Hennemann, V.; Sacharuk, V.Z. Quantificação da resistência oferecida por bandas elásticas. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. Vol. 24. Núm. 1. 2002.

15-Macêdo, É.; Neves, S.; Palma, M.; Motta-Santos, D.; Rauber, S.; Brandão, P.; Freitas, M.; Campbell, C. Efeito de sessão aguda de Pilates no solo e na água sobre a glicemia de mulheres portadoras de diabetes tipo 2. *Fisioterapia Brasil*. Vol. 18. Núm. 1. p. 47-55. 2017.

16-Mendes, G.F.; Rodrigues, G.B.A.; Nogueira, J.Á.D.; Meiners, M.M.M.A.; Lins, T.C.L.; Dullius, J. Evidence of physical activity effects on glycemic control: importance of adherence to diabetes care programs. *Rev Bras Ativ Fis e Saúde*. Vol. 18. Núm. 4. p.412-23. 2013.

17-Mendes, R.; Sousa, N.; Reis, V.M.; Themudo Barata, J.L. Efeitos de um programa comunitário de exercício físico no controlo da diabetes tipo 2 e do risco cardiovascular associado. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Desportivo/Comité Olímpico de Portugal. 2015.

18-Mendes, R.; Sousa, N.; Reis, V.M.; Themudo Barata, J.L. Programa de Exercício na Diabetes Tipo 2. *Revista Portuguesa de Diabetes*. Vol. 6. Núm. 2. p.62-70. 2011.

19-Park, B.S.; Khamoui, A.V.; Brown, L.E.; Kim, D.Y.; Han, K.A.; Min, K.W.; An, G.H. Effects of Elastic Band Resistance Training on Glucose Control, Body Composition, and Physical Function in Women with Short - vs. Long-Duration Type-2 Diabetes. *Journal of strenght and conditioning research*. Vol. 30. Núm. 6. 2016.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

20-Pinho, C.D.F.; Delevatti, R.S.; Santos, N.S.; Lisboa, C.S.; Minossi, V.; Pereira, L.F.; Perla, B.T.; Kruehl, L.F.M. Efeitos agudos dos exercícios de hidroginástica e minitrampolim sobre os níveis pressóricos e glicêmicos de adolescentes obesos. *R. bras. Ci. e Mov.* Vol. 25. Núm. 4. p.39-48. 2017.

21-Praet, S.F.; Van Rooij, E.S.; Wijtvliet, A.; Boonman-de Winter, L.J.; Enneking, T.; Kuipers, H.; Stehouwer, C.D.; Van Lon, L.J. Brisk walking compared with an individualised medical fitness programme for patients with type 2 diabetes: a randomised controlled trial. *Diabetologia.* 2008.

22-Ribeiro, J.N.S.; Lima, A.M.B.; França, J.A.L.; Silva, V.N.S.E.; Cavalcanti, C.B.S.; Vancea, D.M.M. Doce Vida - programa de exercício físico supervisionado para diabéticos. *Rev Andal Med Deporte.* 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.015>

23-Santiago, D.B.A.; Santos, D.L. Efeitos do treinamento físico com o uso da Thera-band® sobre variáveis físicas e antropométricas de bailarinas. *Cinergis.* Vol. 16. Núm. 2. 2015.

24-Silva, N.; Goulart, C.; Angri, D.; Carvalho, L.; Sudbrack, A.; Silva, A. Aplicação de Bandagem Elástica Funcional nos músculos expiratórios de portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *Cinergis.* Vol.16. Núm. 3. 2015.

25-Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte - 2019. *Arq Bras Cardiol.* Vol. 112. Núm. 3. p.326-368. 2019.

26-SBD. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. São Paulo. Editora Clannad. 2019.

27-Solomen, S.; Shakya, R.; Agarwal, K.; Aaron, P.; Pradeep, S.; Passive stretching versus active stretching on immediate blood glucose in subjects with type II Diabetes Mellitus: A pilot study. *Int J Phys Edu Sports Health.* Vol. 2. p.146-149. 2015.

28-Vancea, D.M.M.; Vancea J.N.; Pires, M.I.F.; Reis, M.A.; Moura, R.B.; Dib, S.A. Efeito da frequência do exercício físico no controle glicêmico e composição corporal de diabéticos tipo 2. *Arquivos brasileiros de cardiologia.* 2009.

29-Vivolo, S.R.G.F.; Silva, I.T., In Lyra, R.; Cavalcanti, N.; Dias Santos, R. (org) *Diabetes Mellitus: Uma Abordagem Cardiovascular.* Editora Clannad. Vol. 1. p. 132-145. 2019.

30-Wiskemann, J.; Dreger, P.; Schwerdtfeger, R.; Bondong, A.; Huber, G.; Kleindienst, N.; Ulrich, C.M.; Bohus, M. Effects of a partly self-administered exercise program before, during, and after allogeneic stem cell transplantation. *Blood.* Vol. 117. Núm. 9. p.2604-2613. 2011.

3 - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Bioquímica e Fisiologia da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

4 - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

E-mail dos autores:

vasconcelos.anthony13@gmail.com

ricardoaragao2412@hotmail.com

elizabeth29holanda@gmail.com

rsr.alvez@gmail.com

andersonov.128@gmail.com

keylabcosta@gmail.com

denisevancea@hotmail.com

Autor Correspondente:

Anthony Rodrigues de Vasconcelos.

vasconcelos.anthony13@gmail.com

R. Arnóbio Marquês, 310.

Santo Amaro, Recife-PE, Brasil.

CEP: 50100-130.

Recebido para publicação em 13/01/2021

Aceito em 17/03/2021