

EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA EM HOMENS DE MEIA IDADE PORTADORES DE DIABETES TIPO II: Revisão de Literatura

Willian Andrade Bonfim¹
Anselmo Eduardo Nogueira da Mota²
Célio Antônio de Paula Júnior³
Ana Cristina Silva Rebelo⁴
Euler Alves Cardoso⁵
Lucas Raphael Bento e Silva⁶

RESUMO

O diabetes é um relevante e crescente problema de saúde em todo país, sem distinção de seu desenvolvimento. O diabetes tipo II, se vê em uma circunstância clínica frequente de maneira a acometer um percentual de pessoas bem considerável. O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos do treinamento de força em homens de meia idade portadores de diabetes tipo II. Trata-se de uma revisão sistemática com pesquisa nas plataformas *National Library of Medicine* (PubMed), *Scientific Electronic Library Online* (Scielo) onde foram analisados eficácia dos estudos e selecionados 4 artigos que demonstraram resultados expressivos através da intervenção do treinamento de força. A partir dos resultados encontrados, conclui-se que o treinamento de força é um exercício onde diferentes resultados podem ser alcançados em portadores de diabetes tipo II como, aumento da captação de glicose, aumento da sensibilidade à insulina e aumento dos transportadores de glicose.

Palavras-chave: glicemia; diabetes mellitus tipo II; treinamento de força, homens meia idade.

EFFECTS OF STRENGTH TRAINING ON MIDDLE-AGED MEN WITH TYPE II DIABETES: Literature Review

ABSTRACT

Diabetes is a relevant and growing health problem in every country, without distinction of its development. Type II diabetes is seen in a frequent clinical circumstance in a way that affects a very considerable percentage of people. The purpose of this study was to analyze the effects of strength training in middle-aged men with type II diabetes. This is a systematic review with research in the National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (Scielo) where we analyzed the efficacy of the studies and selected 4 articles that demonstrated expressive results through the intervention of strength training. Based on the results, it is concluded that strength training is an exercise in which different results can be achieved in patients with type II diabetes, such as increased glucose uptake, increased insulin sensitivity and increased glucose transporters.

Keywords: glycemia; type II diabetes mellitus; strength training, middle-aged men.

Recebido em 21 de outubro de 2019. Aprovado em 11 de novembro de 2019.

¹ Bacharel em Educação Física pela Faculdade Araguaia. E-mail: wilianandrade01@hotmail.com;

² Bacharel em Educação Física pela Faculdade Araguaia. E-mail: anselmoeduardo99@gmail.com;

³ Doutor em Ciências da Saúde pela FM/UFG, coordenador e professor dos cursos de Educação Física da Faculdade Araguaia. E-mail: celiopersona@gmail.com;

⁴ Doutora em Fisioterapia pela UFSCAR, professora do departamento de morfologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás. E-mail: anacristina.silvarebelo@gmail.com;

⁵ Doutor em Educação Física pela FEF/UnB. Professor dos cursos de Educação Física da Faculdade Araguaia – E-mail: prof.euleralves@gmail.com.

⁶ Mestre em Ciências da Saúde pela FM/UFG. Professor dos cursos de Educação Física da Faculdade Araguaia – E-mail: lucasraphaelbs@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Ao decorrer dos anos o estilo de vida do ser humano vem tendo alterações bem expressivas, como modificação no seu hábito alimentar e na inatividade física, com isso percebe-se um aumento no sobre peso do indivíduo, vindo a desenvolver obesidade a qual vem sendo considerada uma epidemia mundial (PEREIRA; FRANCISCHI; LANCHETA JR, 2003) e que contribui para o surgimento da patologia denominada *Diabetes Mellitus* (DM) que é evidenciada com o aumento glicêmico por tempo prolongado, e com isso há um crescente aumento na porcentagem das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNTs), sendo responsável por 72% das mortes em todo o mundo segundo a Organização Mundial de Saúde (PINHEIRO; FREITAS; CORSO, 2004;).

A DM é uma patologia caracterizada por distúrbio metabólico que proporciona uma elevada concentração de glicose na corrente sanguínea que resulta em uma hiperglicemia, ou seja, aumento da glicose por um longo tempo, com isso é essencial saber como a diabetes age no organismo e como se pode haver a detecção e constatação da patologia no ser humano, para isso pretende-se instigar sobre a patologia e seus meios a qual se adquire. Zabaglia et al (2009) descreve de maneira explicativa que a DM é ocasionada pela ineficiência do pâncreas em secretar insulina a qual é responsável por transportar a glicose presente na corrente sanguínea para dentro da célula.

Atualmente umas das doenças que assola o mundo, atingindo homens, mulheres, idosos e até mesmo crianças, dessa maneira deve-se instigar o estudo voltado para essa patologia, como a procura por meio de prevenção ou de controle (ZABAGLIA *et al*, 2009).

É fundamental também ressaltar que há dois tipos de diabetes, a diabetes tipo I caracterizado pela degradação da célula beta que leva a deficiência total da insulina e a diabetes tipo II que é uma deficiência relativa da insulina, com isso demonstra o quanto é importante abordar estudos sobre o diabetes, para que possa de forma efetiva e detalhada demonstrar os efeitos de ambas e de que maneira ocorre cada uma delas (BRASIL, 2006).

Ao longo dos anos houve um crescimento nos portadores diagnosticados com diabetes e segundo o *International Diabetes Federation* (IDF), em 2017 havia cerca de 425 milhões de pessoas com essa patologia mundialmente, e a perspectiva para 2045 é que aja um aumento de 48% chegando ao número de 629 milhões com DM, ainda sobre esses dados relata-se que no Brasil em 2017 cerca de 12,5 milhões de pessoas foram diagnosticadas com diabetes ocupando assim o 4º lugar entre os 10 países com maior número de indivíduos com essa patologia.

Como também por se saber que a diabetes tem uma incidência crescente e que vem a causar uma importante perda na qualidade de vida devido a ocasionar algumas complicações e disfunções no organismo do indivíduo que é portador dessa patologia, dessa maneira e reforçado ainda mais a grandeza de um estudo aprofundado sobre o assunto.

Diante desses dados alarmantes sobre a DM, Rezende et al (2016) já relatava que o exercício físico realizado de maneira regular faz com que a glicose seja estimulada fazendo com que tenha um aumento expressivo na fosforilação da proteína chave na via energética, com isso o exercício físico resulta no aumento á sensibilidade a insulina e com isso os transportadores de glicose conduze-os para dentro da célula.

Entre os exercícios físicos tem-se o treinamento de força que traz alguns benefícios aos portadores de DM, segundo Zabaglia et al (2009) e Montenegro (2015) treinamento de força beneficia com ganho de massa muscular, á um aumento na captação de glicose sanguínea, uma maior sensibilidade insulínica, aumento do número de transportadores de glicose GLUT-4 e uma redução do risco de patologias secundárias.

Diante disso o estudo tem como objetivo verificar através de revisão sistemática quais possíveis efeitos ocasionados perante o treinamento de força com homens adultos entre 40 a 60 anos portadores de diabetes mellitus tipo 2.

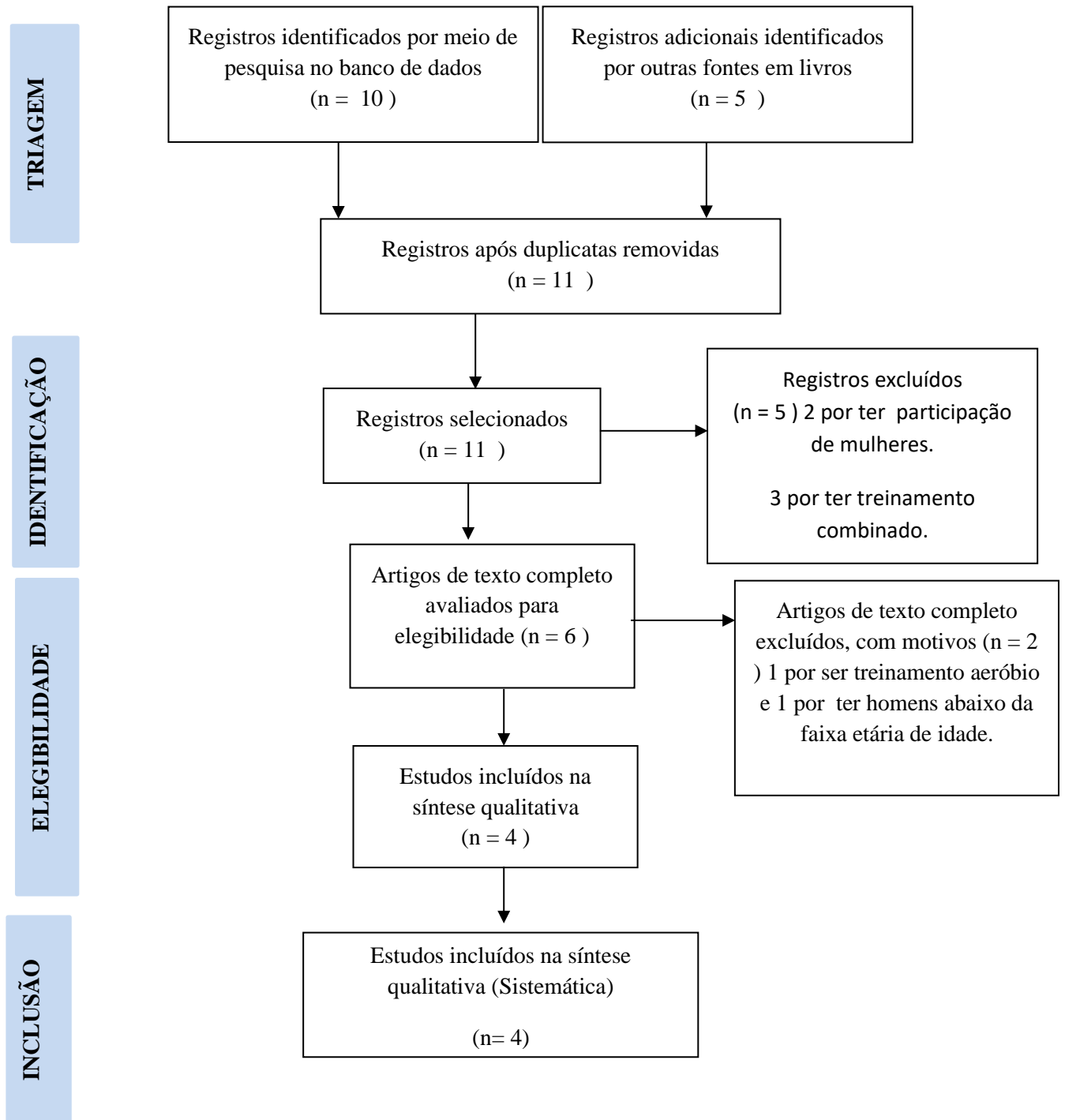
MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo consiste em uma revisão sistemática sobre os efeitos do treinamento de força em homens de meia idade portadores de diabetes tipo II.

A pesquisa foi realizada através de busca avançada nas bases de dados eletrônicas *National Library of Medicine* (PubMed), *Scientific Electronic Library Online*(Scielo). A busca foi realizada por meio da consulta dos seguintes termos: “*strength training*”, “*strength training*”, “*type 2 diabetes mellitus*”, “*weight training*”.

Fatores de inclusão nesse estudo foram: artigos sobre DMT II, homens de meia idade entre 40 e 60 anos, treinamento de força, ensaios clínicos em língua portuguesa e inglesa. Foram excluídos artigos cujo descrição eram sobre DMT I, treinamento aeróbio, treinamento combinado ou associação do DMT II com outras patologias, estudo de revisão, conforme apresentado no fluxograma abaixo.

Figura 1. Fluxograma de seguimento dos artigos encontrado na busca bibliográfica.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão apresentados na tabela abaixo.

AUTOR (ANO)	METODOLOGIA	VARIAVEIS	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Russell et al 2017	17 indivíduos sedentários com faixa de 52 anos submetido a 6 semanas de TR.	Glicose; insulina; HbA1c; Pressão arterial; IMC; % gordura; %massa magra; perfil lipídico; força.	↓glicose; insulina; ↓HbA1c; ↓pressão arterial; ↑IMC; ↓% gordura; ↑%massa magra; ↓perfil lipídico; ↑força	Que Especificamente, 6 semanas de RT causaram um aumento de MBF em respostas a um GPI. Esta melhoria microvascular com RT foi acompanhada por melhorias no controle glicêmico.
Cambri; Santos 2006	8 sedentário entre 47 a 58 anos. Programa de treinamento resistido durante 12 semana , três aulas semanais, sendo uma serie de 15 á 20 repetições em 10 exercícios	Massa corporal; IMC; RCQ; % gordura; HbA1; Glicemia capilar.	↑Massa corporal; ↑IMC; ↓RCQ; ↓%gordura =HbA1c; ↓Glicemia capilar.	O treinamento resistido aplicado a indivíduos sedentários portadores de DMT2 tem-se significância nos parâmetros abordados.
Holten et al 2004	10 indivíduos entre 57 a 60 anos; treinamento de força , para cada exercício era realizados 10 a 12 repetições.	Glicemia de jejum; pós prandial; curva glicêmica; HbA1c; insulina sérica; força; Pressão arterial	↓glicemia sérica; ↓insulina sérica; ≤pressão arterial; ↓pós prandial; ↑força;=HbA1C.	Houve uma redução nos parâmetros observados sem muita significância.
Baldi; Snowling 2003	18 individuos homens com faixa de 49,5 anos	Glicemia; glicemia (2h); insulina;	↓glicemia; =glicemia (2h); ↓insulina; =insulina	Concluiu-se que a glicemia e insulina em jejum baixaram

submetidos a 10 semanas de TR	insulina (2h); HbA1c; Massa gorda; massa livre de gordura;	(2h); ↓HbA1c; ↓ massa gorda; ↑ massa livre de gordura	seus níveis no treinamento resistido.
-------------------------------------	---	--	---

Em estudo realizado por Holten et al (2004), a qual foi executado com 10 indivíduos caucasianos portadores de diabetes tipo 2 e 7 indivíduos controle saudáveis, e foram submetidos a um protocolo de treinamento de força durante 6 semanas, e o foco do treinamento era realizar as execuções com uma das pernas em quanto a outra permanecesse sedentária. Os exercícios propostos foram *leg press*, extensor de joelho e flexão de isquiotibiais e consistia em um treinamento de somente 3 sessões semanais com duração de 30 minutos e execução de 3 series de 10 a 12 repetições.

Ainda sobre esse estudo verificou a captação de glicose mediada pela insulina através do treinamento de força, cujos resultados apresentaram que em resposta ao treinamento foi encontrado aumento significativo no conteúdo proteico do receptor de insulina sendo no grupo controle $19 \pm 7\%$, e no grupo de DMT2 $21 \pm 6\%$ ambos $P < 0,05$, os indivíduos diabéticos tipo 2 constavam glicose sanguínea antes do treino 8.2 ± 0.7 e pós treinamento valor 7.9 ± 0.9 , quanto aos valores de insulina antes do treinamento 48 ± 7 e pós treinamento 72 ± 17 , com relação a HbA1c antes do treinamento demonstrava o valor de 7.6 ± 0.3 e pós treinamento 7.4 ± 0.4 . Em relação ao ganho de força, todos os indivíduos aumentaram sua força, nos indivíduos diabéticos a extensão de joelho e *leg press* aumentaram com respectivos valores 42 ± 8 e $75 \pm 7\%$ sendo $P < 0,05$, havendo ganho de força semelhantes nos dois grupos, quanto a valores glicêmicos, pós prandial e pressão arterial não houve valores descrito (HOLTEN et al, 2004).

Segundo Kenney; Wilmore; Costill (2013), o exercício físico exerce uma constante contribuição no controle glicêmico de pessoas com DMT2. Tendo como problema essa forma de diabetes a deficiência na resposta da célula-alvo á insulina, ocasionando uma disfunção na facilitação do transporte da glicose através da membrana celular, porém a contração muscular causa efeito semelhante a da insulina tornando permeável a membrana da célula á glicose.

Sendo um fator concomitante atribuindo um aumento no número de transportadores de glicose o GLUT-4 ligado a membrana plasmática. Consequentemente, sessões de maneira aguda de exercícios físicos diminuem a resistência á insulina e eleva a sensibilidade das células ao hormônio (KENNEY, WILMORE, COSTILL, 2013).

Cambri e Santos; (2006), realizaram estudo com oito indivíduos sedentários portadores de DMT2 sendo que cinco não faziam uso de insulina e três faziam uso, eles foram sujeitos ao treinamento de força durante doze semanas, sendo três aulas semanais em dias diferentes, foram realizados 10 exercícios sendo alterado por segmentos, que foram supino maquina, *peck deck*, puxada alta, remada baixa, remada alta, *leg press*, extensão de joelho, flexão de joelho, panturrilha no *leg press* e abdominais, e foram proposto a execução de três series de 12 a 15 repetições.

As variáveis usadas no estudo pré e pós-teste foram, massa corporal, IMC, RCQ, dobras cutâneas, percentual de gordura, glicemia capilar e HbA1c, as quais coletaram valores significativos sendo $P \leq 0,05$ (CAMBRI, SANTOS, 2006).

Corroborando Andrade e De Lira (2016), descreve que de forma aguda a contração muscular em exercício aumenta em até 20 vezes a captação de glicose

plasmática para o meio intracelular. O mecanismo básico envolvido nessa captação aguda de glicose na contração muscular é a via de sinalização intracelular da AMPK (AMP, *activated protein kinase*), a qual é feita através de fosforilação e mediada por moléculas específicas através de sinal oriundo das contrações intracelulares de Ca^{2+} e/ou do desbalanço energético que caracteriza pelo aumento na razão AMP/ATP.

Ainda relata que após finalizar o exercício, o músculo posto em exercício pode manter a captação de glicose independentemente da insulina por até 30 minutos. Notou-se que também há um aumento da sensibilidade à insulina que pode haver uma extensão de até 72 horas (ANDRADE, De LIRA, 2016)

Rusell et al (2017), efetuaram um estudo com 17 indivíduos sedentários e portadores de DMT2, de maneira a realizar treinamento de força três sessões por semana durante 6 semanas, a qual foram submetidos a execução de supino reto, *leg press*, puxada alta, remada baixa, afundo, crucifixo inverso, rosca direta, supino inclinado, desenvolvimento, extensão de joelho, flexão de joelho, elevação lateral e apoio com repetições de 6 a 15. Usando como variáveis de avaliação glicemia, insulina, HbA1c, pressão arterial, IMC, percentual de gordura, massa magra, perfil lipídico e força, e observou-se uma melhora nos parâmetros abordados sendo $p < 0,05$ (RUSELL et al, 2017).

Colberg et al (2010), ainda relata que há duas vias que estimulam a captação de glicose pelo músculo. Em repouso e pós-prandial, a absorção da glicose pelo músculo depende da insulina e serve claramente para reabastecer o estoque de glicogênio muscular. No momento do exercício, as contrações musculares aumentam a captação de glicose para adicionar à glicogenólise intramuscular. A glicose é transportada para o músculo esquelético através das proteínas GLUT-4, principalmente GLUT-4 tendo como responsabilidade principal na forma do músculo modulado tanto pela insulina como também pelas contrações.

Descreve ainda que a insulina faz com que aja ativação da translocação do GLUT-4 por meio da cascata de sinalização complexa, sendo que no treinamento aeróbico e resistido ambos evidenciam aumento em abundância de GLUT-4 e a captação de glicocorticoides, mesmo na presença de DMT2 (COLBERG et al. 2010)

Em um estudo realizado por Baldi e Snowling (2003), dezoito indivíduos diabéticos tipo 2 foram divididos em dois grupos em que um realizaria treinamento de força e o outro controle. O grupo TF foi submetido a 10 semanas de treino com três sessões por semana, sendo dez exercícios envolvendo grandes grupos musculares de membros superiores e inferiores com execução de 12 repetições. Foram colhidas amostras sanguíneas em jejum e duas horas após a ingestão de glicose 75g.

As variáveis utilizadas no estudo para comparação de grupo TF e grupo controle foram HbA1c, glicemia de jejum, glicemia 2h, insulina de jejum, insulina 2h, massa gorda e massa livre de gordura pré-teste e pós-teste e mediante comparação de dados constatou-se que HbA1c, glicemia e insulina em jejum tiveram significância de $p < 0,05$ no grupo TF, em relação a glicemia e insulina 2h não houve diferença significativa entre os grupos (BALDI, SNOWLING, 2003)

Paula, Souza e Ávila (2009) abrange em estudo de revisão que a sinalização intracelular da insulina tem início com sua ligação a um receptor específico de membrana intitulado de receptor de insulina (IR), que em sua ativação resulta em fosforilação em tirosina de diversos substratos, incluindo receptores de insulina 1 e 2 (IRS-1 e IRS-2). A fosforilação das proteínas IRS geram sítios de ligação para o fosfatidil-inositol 3quinase (PI3q) uma proteína presente no citosol da célula e que executa sua ativação.

Além disso, com a ativação do PI3q gera a fosforilação da proteína quinase B (Akt) o que aceita o transporte de glicose no músculo e no tecido adiposo, por meio da

translocação de proteína GLUT-4 para a membrana da célula. Tendo em vista que a ativação do Akt causa a translocação do GLUT-4 para a membrana, permitindo que a glicose entre por meio de difusão facilitada, sendo assim tornando o exercício físico regular, faz com que aja um estímulo maior á concentração de GLUT-4 e promovendo captação de glicose e redução de sua concentração sanguínea (PAULA, SOUZA, ÁVILA, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se afirmar que os estudos demonstraram a eficácia do treinamento de força propostos aos indivíduos homens na faixa etária de 40 á 60 anos portadores de DMT2, mediante intervenção e os resultados enfatizaram além da diminuição do índice glicêmico, outros aspectos de avaliação colocados pelos autores como pressão arterial, força, perfil lipídico e % de gordura. Portanto deixa-se nítido meio de intervenção para que possa ser colocado em pratica na vida dos indivíduos diabéticos tipo 2, e fazendo que os mesmos possam ter seus índices de glicemia na corrente sanguínea controlados. E que pode evoluir de um nível agudo para um nível crônico, se assim os indivíduos permanecerem na pratica do treinamento de força no seu cotidiano e de maneira assídua.

Os estudos ainda apontam que o TF deve ser recomendado para esses indivíduos portadores, independente da faixa etária, porém deve ser aplicado de maneira correta e segura, de maneira a evitar prejuízos futuros ao praticante.

Entretanto percebeu-se através dessa revisão que é necessário haver um estímulo maior para estudos relacionados a intervenções do TF correlacionado aos portadores de DMT2, tendo como estudo de pratica com maior tempo de acompanhamento da evolução das respostas do organismo á taxa de HbA1 por ter uma ação de glicação de 120 dias em seus portadores.

Mediante eficácia dos estudos encontrados, sugere que a aplicação do treinamento de força em homens de meia idade com sessões de 2 a 3 vezes na semana com tempo de 45 a 50 minutos com exercícios para grandes grupos musculares em series de 10 a 15 repetições ocasiona benefícios no controle do índice glicêmico, e mantendo a intervenção por um longo período pode vir a ter uma redução parcial ou total do uso de fármacos se assim o paciente estiver em uso.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M.S.A; De LIRA, C.A.B. Fisiologia do Exercício. Barueri, São Paulo: Manole, 2016.
- ARAÚJO, L. M. B.; BRITTO, M. M. S.; CRUZ, T. R. P. Tratamento do Diabetes Mellitus do Tipo 2: Novas Opções, v. 44, n. 6, 2000.
- ARSA, G. *et al.* Diabetes mellitus tipo 2: Aspectos fisiológicos, genéticos e formas de exercício físico para seu controle. v. 11, n. 1, p. 103–111, 2009.
- BALDI, J. C.; SNOWLING, N. Resistance training improves glycaemic control in obese type 2 diabetic men. v. 24, n. 6, 2003.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Diabetes Mellitus. **Secretaria de Atenção a Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, v. 1, n. 16, p. 1-56, 2006.
- CAMBRI, L. T.; SANTOS, D. L. Influência dos exercícios resistidos com pesos em diabéticos tipo 2. v. 12, n. 1, p. 33-41, 2006.
- COLBERG, S. R. et al, ACSM, ADA. Exercise and type 2 diabetes. **the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association**: joint position statement. v. 33, n. 12, 2010.

- DIRETRIZES SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes 2017-2018**. São Paulo: Clannad.2017.
- FEDERATION, International Diabetes. IDF diabetes 8th ed. International Diabetes Federation, 2017.
- FREITAS, M.C.; CESCHINI, F. L.; RAMALLO, B. T. Resistência á insulina associada á obesidade: Efeitos anti-inflamatórios do exercício físico. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. V. 22, n. 3, mar. 2014.
- GABBAY, M. CESARINI, P. R.; DIB, S. A. Diabetes Melito Tipo 2 na infância e adolescência: revisão da literatura. **Sociedade Brasileira de Pediatria**, v. 79, n. 3, 2003.
- HOLTEL, M. K. et al. Strength training increases insulin-mediated glucose uptake, GLUT4 content, and insulin signaling in skeletal muscle in patients with type 2 diabetes. v. 53, n. 2, 2004.
- KENNEY, W.L. WILMORE, J. H. COSTILL, D. L. Fisiologia do Esporte e do Exercício. ed. 5, Barueri, São Paulo: Manole, 2013.
- LARA, F. N. O efeito agudo do exercício de força e da caminhada, na glicemia de um individuo sedentário, diabético do tipo 2. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo: Periódico Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, v. 3, n. 15, mai/jun. 2009.
- LYRA, R. *et al.* Prevenção do Diabetes Mellitus Tipo 2. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 50, n. 2, 2006.
- MCLELLAN, K. C.P. *et al.* Diabetes Mellitus tipo 2, síndrome metabólica e modificação no estilo de vida. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 5, out. 2007.
- MONTENEGRO, L. P. Musculação: aspectos positivos para o emagrecimento. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 9, n. 51, p. 105-109, 2015.
- PAULA, F.; SOUZA, S. A.; ÁVILA, M. V. P. Diabetes tipo 2 e treinamento de força: uma revisão. **Revista brasileira de nutrição esportiva**. São Paulo: Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício. v. 3, n. 16, 2009.
- PEREIRA, L. O.,FRANCISCHI, R. P., LANCHÁ JUNIOR, A. H. Obesidade: Hábitos Nutricionais, Sendetarismo e Rêsistencia á Insulina. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 47, n. 2, 2003.
- PINHEIRO, A. R. O., FREITAS, S. F. T., CORSO, A. C. T. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. *Revista de Nutrição*, v. 17, n. 4, 2004.
- REZENDE, R. et al. Efeitos do exercício físico na resistência á insulina em indivíduos obesos. **Revista do Departamento de educação física e saúde**, v. 17, n. 3, 2016.
- RUSELL, R. D. et al. Skeletal Muscle MicrovascularLinked Improvements in Glycemic Control From Resistance Training in Individuals With Type 2 Diabetes. v. 40, n. 9, 2017.
- ZABAGLIA, R. *et al.* Efeito dos exercícios resistidos em portadores de diabetes mellitus. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo: Periódico Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, v. 3, n. 18, dez. 2009.