



Submetido em: 06/02/2023 | Aceito em: 08/02/2023 | Publicado em: 16/02/2023 | Artigo

BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO DE FORÇA NO CONTROLE DA DIABETES TIPO 2

BENEFITS OF STRENGTH TRAINING IN THE CONTROL OF TYPE 2 DIABETES

Roberto Aparecido Magalhães¹; Bruno Stabile de Pontes²; Rafael da Silva dos Reis²; Marcelo Studart Hunger³; Lucas Delbim⁴; Marcelo Francisco Rodrigues⁵; Anderson Martelli⁶

1. Mestre em Performance Humana; Docente e Coordenador do Curso de Educação Física da UNIMOGI - Município de Mogi Guaçu – SP.
2. Bacharelado em Educação Física pela UNIMOGI – Mogi Guaçu-SP.
3. Mestre em Performance Humana; Docente do Curso de Graduação em Educação Física da UNIMOGI - Município de Mogi Guaçu – SP.
4. Mestre em Sustentabilidade e Qualidade de Vida; Docente do Curso de Educação Física da UNIMOGI - Município de Mogi Guaçu – SP.
5. Doutor em Ciências do Movimento Humano UNIMEP/Piracicaba-SP; Docente do Curso de Educação Física da UNIMOGI - Município de Mogi Guaçu – SP;
6. Mestre Ciências Biomédicas Fundação Herminio Ometto, Araras-SP; Biólogo e Diretor da Secretaria Meio Ambiente, Itapira-SP.

Resumo: A diabetes tipo 2 é ocasionada pela deficiência na síntese da insulina, fator que promove uma baixa captação da glicose no sangue gerando aumento dos níveis glicêmicos, proporcionando graves complicações ao portador dessa patologia. Essa doença tem estado presente na vida de muitas famílias sendo considerada uma doença crônica não transmissível que mais afeta a população mundial. A presente revisão apresentou como objetivo investigar os benefícios do treinamento de força em pessoas portadoras do diabetes mellitus tipo 2. A pesquisa foi realizada a partir de uma revisão da literatura especializada, sendo consultados artigos científicos publicados entre os anos de 1992 até o mais atual 2022. Estudos demonstram que o treinamento de força atua como tratamento não medicamentoso para o diabetes tipo 2 atuando nas reduções das concentrações de glicose sanguínea, melhorar da sensibilidade à insulina e redução de medicamentos utilizados no seu controle. Levando em consideração os benefícios do treinamento de força, esses devem ser prescritos de acordo com a especificidade da patologia e da individualidade de cada pessoa.

Palavras-chave: Diabetes tipo 2; Treinamento de força; Glicemia; Resistência a insulina.



DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.7647644>

<http://www.revistaphd.periodikos.com.br>

V. 03, Nº 02, fevereiro de 2023

Todos os direitos reservados©



Abstract: Type 2 diabetes is caused by a deficiency in the synthesis of insulin, a factor that promotes a low uptake of glucose in the blood, generating an increase in glycemic levels, providing serious complications to the bearer of this pathology. This disease has been present in the lives of many families and is considered a non-communicable chronic disease that most affects the world's population. This review aimed to investigate the benefits of strength training in people with type 2 diabetes mellitus. The research was carried out from a review of the specialized literature, scientific articles published between the years 1992 to the most current 2022 were consulted. Studies show that strength training acts as a non-drug treatment for type 2 diabetes by reducing blood glucose concentrations, improving insulin sensitivity and reducing medications used to control it. Taking into account the benefits of strength training, these should be prescribed according to the specific pathology and individuality of each person.

Keywords: Type 2 diabetes; Strength training; Glycemia; Insulin resistance.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a *International Diabetes Federation* (IDF), o diabetes mellitus (DM) é uma das maiores emergências de saúde global do século XXI. A cada ano, mais e mais pessoas convivem com essa condição, o que pode resultar em complicações que mudam a vida. Essa patologia consiste de um distúrbio metabólico caracterizado por hiperglicemia persistente, resultante da deficiência na síntese de insulina pelo pâncreas ou na sua ação, ou em ambos os mecanismos, causando complicações em longo prazo (IDF, 2015).

O número de pessoas com diabetes cresceu de 108 milhões em 1980 para 422 milhões em 2014 e estima-se que em 2035 o número de pessoas com diabetes atingirá valores superiores a 592 milhões de casos (SPD, 2015; WHO, 2018).

Quanto ao treinamento físico, este é definido como um trabalho desenvolvido que estabelece uma predominância na resistência aeróbica e anaeróbica que, por sua vez, exigem tais princípios como a individualidade, adaptação e da inter-relação, fornecendo assim, materiais necessários para que possa desenvolver um planejamento a partir de uma capacidade física de cada indivíduo (VÍVOLO, 2008). Especialmente ao indivíduo portador de diabetes, a atividade física faz com que aumente a sensibilidade à ação da insulina. Por isso





os indivíduos obesos, com resistência insulínica, ou com uma leve redução na produção desse hormônio, podem encontrar benefícios através da realização de exercícios regulares (VÍVOLO, 2008).

Diabetes do tipo 2 normalmente está relacionada com obesidade em indivíduos adultos, com idade a partir dos trinta anos. Ela se caracteriza como deficiência na síntese do hormônio insulina, promovendo assim, má captação da glicose no sangue (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2008). Segundo Hall & Guyton (2017), o pâncreas é responsável pela secreção de dois hormônios importantes, a *insulina* e o *glucagon* e ambos têm função fundamental na regulação normal do metabolismo da glicose, lipídeos e proteínas. O pâncreas é composto por dois principais tipos de tecidos, os *ácinos*, que secretam sucos digestivos no intestino e as *Ilhotas de Langerhans*, que secretam insulina e glucagon diretamente na corrente sanguínea Figura 1.

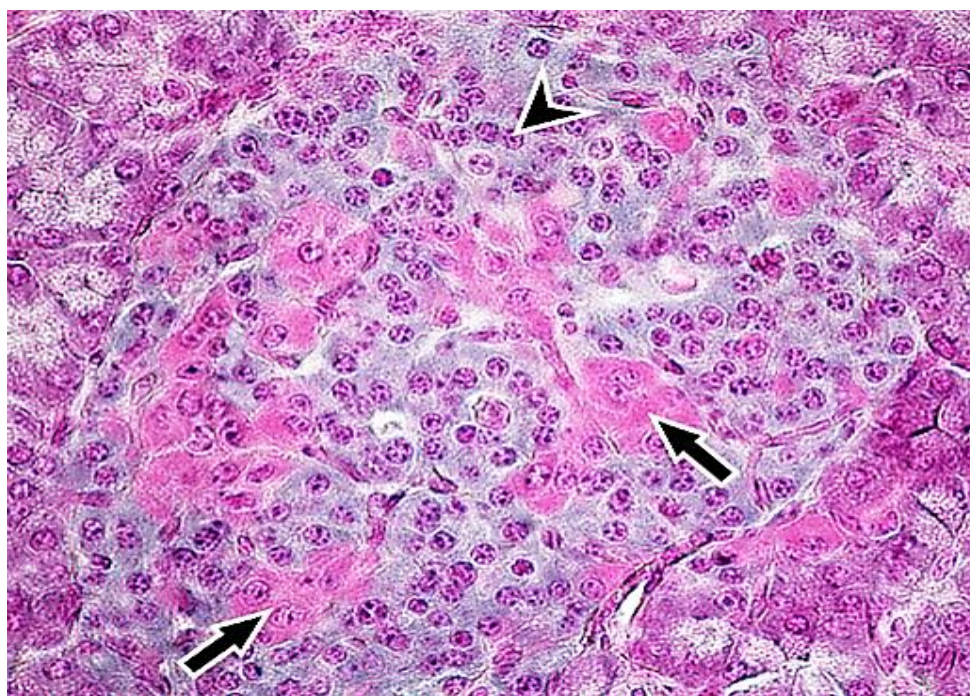


Figura 1. Ilhotas de *Langerhans*, onde célula beta (β – cabeça da seta) secretam insulina e as células alfa (α - seta) que secretam glucagon, coloração HE. Extraído e modificado de Atlas Histologia – UNIMED, 2022





Marques e Pigoso (2016) afirmam que a grande dificuldade de pessoas diabéticas do tipo 2 é de manter a glicemia em níveis ideais apenas com alimentação e a medicação, dessa forma, a atividade física beneficia o portador auxiliando o controle glicêmico. De acordo com Cardoso *et al.* (2007 p.67), relatam que conforme a pessoa vai se exercitando vai ocorrendo uma melhora na capacidade de metabolizar mais rapidamente a glicose, o que diminui em até 30% a utilização de medicamentos. Assim a atividade física através de fatores específicos no treinamento de força desenvolve no indivíduo condições metabólicas para manutenção dos níveis de glicemia.

Com a ação da insulina, treinamentos regulares aumentam a densidade capilar dos músculos, capacidade oxidativa, metabolismo dos lipídios, e proteínas sinalizadoras de insulina, os quais são reversíveis com o destreinamento. Ambos os treinos aeróbios e treinamento de força promovem adaptações nos músculos esqueléticos, tecido adiposo, e fígado associado com a melhora na ação insulínica, mesmo sem a perda de peso. Aqueles com alta taxa de resistência à insulina têm as maiores melhoras (COLBERG *et al.*, 2016). Diante desses pontos, a presente revisão apresentou como objetivo investigar os benefícios do treinamento de força em pessoas portadoras do diabetes tipo 2.

2. METODOLOGIA

Para a composição da presente revisão foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados *Scielo*, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), PubMed, e a busca de dados no *Google Acadêmico* de artigos científicos publicados até 2022 utilizando como descritores isolados ou em combinação: Diabetes tipo 2; Treinamento de força; Glicemia; Resistência a insulina.

Para seleção do material, efetuaram-se três etapas. A primeira foi caracterizada pela





pesquisa do material que compreendeu entre os meses de janeiro a outubro de 2022 com a seleção de 48 trabalhos. A segunda, leitura dos títulos e resumos dos trabalhos, visando uma maior aproximação e conhecimento, sendo excluídos os que não tivessem relação e relevância com o tema. Após essa seleção, buscaram-se os textos que se encontravam disponíveis na íntegra, totalizando 29 trabalhos, sendo estes, inclusos na revisão.

Como critérios de elegibilidade e inclusão dos artigos, analisaram-se a procedência da revista e indexação, estudos que apresentassem dados referentes ao treinamento de força visando o controle de pessoas diagnosticadas com diabetes tipo 2 publicados entre os anos de 1992 até o mais atual 2022. Como critério de exclusão utilizou-se referência incompleta e informações presentemente desacreditadas, já que essa pesquisa visa revisar conhecimentos atualizados sobre o tema.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Nieman (2005, p. 506) “diabetes mellitus é definido como um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por elevado nível de glicose no sangue, resultante de defeitos na secreção ou na ação da insulina”. O diabetes também chamado de hiperglicemia crônica está ligado a lesão, disfunção e insuficiência em longo prazo de diversos órgãos, especialmente coração, nervos, rins, olhos e vasos sanguíneos.

Foi evidenciado diante de inúmeras pesquisas que o treinamento onde se aplica uma carga de resistência conhecida como treinamento de força é popularmente chamado de musculação. Nessa modalidade o indivíduo exercerá uma atividade física que exigirá uma força para vencer uma certa resistência. De acordo com Fleck e Kraemer (1999), o treinamento de força é definido como treinamento resistido ou com pesos, tornando-se uma atividade fundamental para o melhoramento da aptidão física e condicionamento de pessoas e atletas profissionais. Esse tipo de treinamento tem a utilização de aparelhos e equipamentos





que exercem uma força contrária ao movimento inicial.

O treinamento de força é indicado para aprimorar o condicionamento físico, a performance esportiva, a reabilitação de lesões, aumento da massa muscular e a qualidade de vida das pessoas e muitas são as pesquisas do uso dessa prática como método não farmacológico com controle do diabetes tipo 2. Um dos benefícios do exercício físico é o aumento da captação da glicose e o metabolismo da mesma pelo músculo, isso se explica pelo GLUT-4 Figura 2, que é um transportador de glicose no tecido adiposo, músculo esquelético e cardíaco (PAULI *et al.*, 2009).

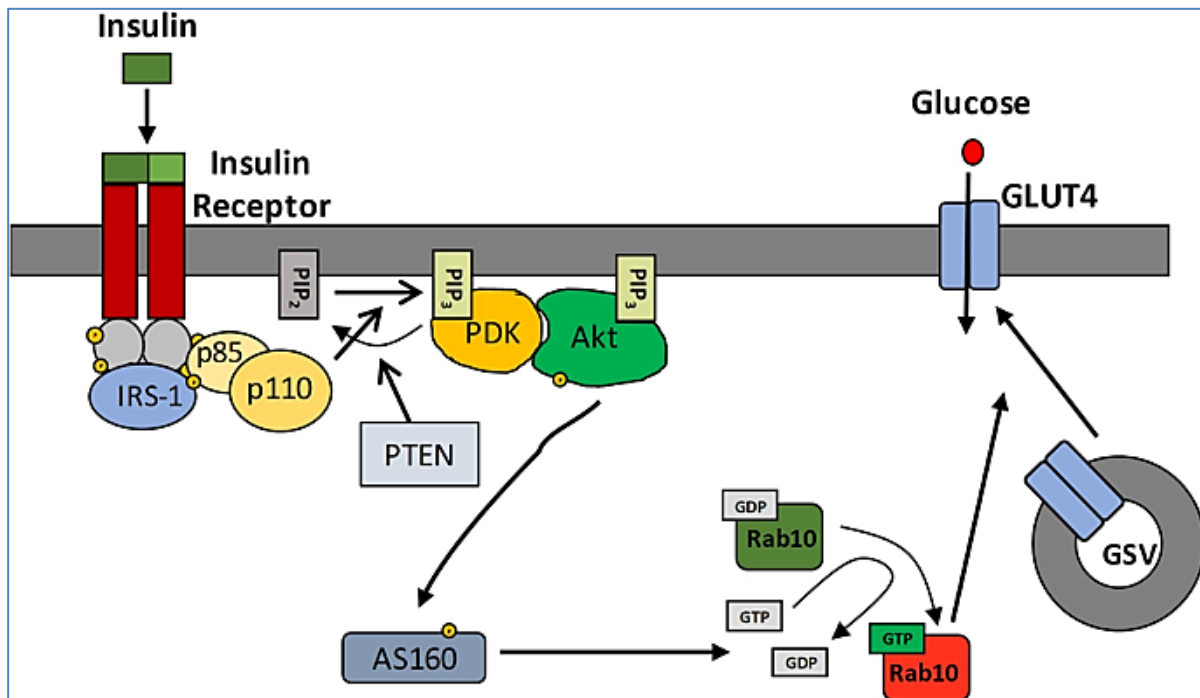


Figura 2. Ligação da insulina no receptor tirosina quinase com uma cascata de sinalização e a translocação do transportador de glicose - GLUT4, para a superfície dos miócitos permitindo a captação de glicose. Extraído e modificado de Carmichael *et al.*, 2019

A contração muscular induzida pelo treinamento de força promove significativa





redução da glicemia plasmática, por meio da melhora da resistência da insulina (VIND *et al.*, 2012). O exercício físico pode melhorar a sinalização intracelular da via da enzima fosfatidilinositol-3-quinase (PI3-K) (VIND *et al.*, 2012; ZECCHIN, CARVALHEIRA e SAAD, 2004). A ação da PI3-K e das proteínas quinase B (AKT) são importantes pontos beneficiados com a realização do exercício físico resistido, conseqüentemente melhorando a sensibilidade á insulina (FOLLI *et al.*, 1992).

Durante o treinamento, o organismo recebe estímulos estressantes e logo em seguida entra em uma seção de restauração do músculo, fazendo com que amplie o nível de condicionamento para novos estímulos. Essa fase de restauração é responsável pelas adaptações fisiológicas orgânicas e são elas que se justificam a aplicação do treinamento de força. Esse fenômeno recebe o nome de supercompensação, responsabilizando-se pela adaptação biopositiva ao treinamento (DANTAS, 1995).

De acordo com Uchida *et al.* (2013), o treinamento de força possui algumas variáveis que podem ser fracionadas ou multiplicadas criando assim, várias possibilidades de treino e são elas: ordem dos exercícios; volume; intensidade; frequência do treinamento; intervalo entre os exercícios; velocidade de execução de movimento. De acordo com Zabaglia, *et al.* (2009) os resultados ganhos logo no início do treinamento serão mantidos apenas se o mesmo manter estável e a um longo prazo.

Quanto ao treinamento de força e diabetes tipo 2, este pode beneficiar os indivíduos diagnosticados com esta patologia, minimizado os riscos existentes através da prescrição adequada e acompanhada com uma equipe multiprofissional (MARQUES e PIGOSO, 2016).

Segundo Barchlen e Westcott (2013), cerca de 80% dos casos de diabetes tipo 2 está associado a obesidade. Os estudos apontam que o treinamento de força além de apropriado é benéfico para indivíduos com diabetes tipo 2, pois os resultados podem ser obtidos como a conquista da massa muscular, absorção da glicose controlada e o controle do peso corporal (ZABAGLIA *et al.*, 2009).





De acordo com a *American College of Sports Medicine e American Diabetes Association* (2000), deve-se ter um preparo específico para iniciar o treinamento com o portador do diabetes. Em alguns casos, quando jovens, o metabolismo por ser acelerado ajudando a fazer com que o paciente possa participar de quase todas as atividades. Porém, a grande parte dos pacientes com o diabetes tipo 2 está ligado a indivíduos de meia idade ou da terceira idade, nestes casos, o paciente pode acelerar processos de degeneração muscular, dos ossos e articulações, ligamentos e desenvolver problemas cardíacos.

Almeida *et al.* (2014), informam que o treinamento de força tem ganhado muito espaço nas pesquisas científicas atualmente, em razão do grande benefício que pode para a saúde. Promovendo a prática correta deste tipo de exercício físico, os quadros de diabetes podem ser tratados ou até mesmo controlados.

O treinamento resistido pode melhorar a tolerância da glicose e a sensibilidade insulínica através de modificações qualitativas independentemente do aumento da massa muscular. É bem conhecido, entretanto, que a sensibilidade à insulina é diretamente proporcional à massa magra corporal. O aumento da massa magra permanece, assim sendo, um objetivo sensato para indivíduos com diabetes tipo 2 praticando treinamento resistido. Esse aumento é de fato acompanhado por um aprimoramento do metabolismo basal, desencadeando um ciclo virtuoso da saúde metabólica (CODELLA *et al.*, 2018).

Cambri *et al.* (2007), realizaram um estudo para analisar os efeitos agudos e crônicos do exercício sobre o perfil glicêmico de indivíduos com Diabetes tipo 2. Para os efeitos agudos foram analisadas a glicemia capilar pré e pós-exercício, e notou-se que houve uma diminuição de 78% da glicemia capilar com uma variação de 0,4 até 62,5% em relação ao pré-exercício e uma redução média da glicemia pós-exercícios em 18% ($p < 0,05$). Quanto aos efeitos crônicos foi analisada a glicemia capilar no início do estudo, em seis semanas e no final em doze semanas, a glicemia em jejum houve alteração significativa após 6 a 8 semanas, no pré-teste foi de 165 ± 31 mg/dl, em seis semanas 160 ± 26 mg/dl e no pós teste 141 ± 34





mg/dl, contudo, fica evidente que o exercício físico praticado regularmente auxilia no controle agudo e crônico da glicemia.

Silva *et al.* (2014) numa pesquisa com indivíduo sedentário do sexo masculino, 57 anos, portador de diabetes tipo 2, onde foi proposto o treinamento de força com duração de 4 semanas, com 2 dias de atividades semanais, sendo a carga inicial de 60% de 1RM foi verificado que o nível de glicemia após treinamento, diminuíram 10,8% concluindo que o treinamento de força pode contribuir para o controle dessa variável metabólica.

Bweyr *et al.* (2009), observaram melhora significativa no controle glicêmico em indivíduos submetidos a treino resistido de força. Dunstan *et al.* (1998), também observaram melhora no controle glicêmico e metabolismo da glicose, em indivíduos submetidos ao treino resistido. Essa modalidade promove maior contração muscular, o que por sua vez utiliza glicogênio como fonte de energia, reduzindo os níveis de glicose plasmática, aumentando a sua captação no tecido muscular e melhora na sensibilidade da insulina.

Apesar da eficácia dos exercícios resistidos de força e combinados estar consolidada na comunidade científica, alguns pontos necessitam ser avaliados, para que se possa aperfeiçoar estes métodos, estabelecendo melhores protocolos, reduzindo oscilações e, conseqüentemente, os erros, sugerindo a continuidade das pesquisas sobre a referente temática com amostras representativas para maior elucidação sobre os resultados e parâmetros balizadores de segurança (BRITO *et al.*, 2019).

Segundo Almeida *et al.* (2014), o treinamento de força desenvolve um crescimento na massa muscular e redução de gordura corporal do indivíduo com diabetes tipo 2, causando assim, uma evolução na sensibilidade à insulina e metabolizando o açúcar no organismo, impedindo deste modo o aumento no nível glicêmico e, conseqüentemente minimizando os riscos para doenças cardiovasculares.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS





Com base no presente estudo, foi observado os efeitos do treinamento de força é eficientes no controle não medicamentoso do diabetes tipo 2, tanto em reduzir a hiperglicemia em jejum e diminuir o efeito hipoglicemiante do exercício físico que acomete os portadores dessa patologia, caracterizada por um descontrole ou redução na síntese de insulina e captação, favorecendo quadros de hiperglicemia.

Para isso instituições como o *ACSM* e a *ADA* possuem diretrizes e recomendações de prescrição de exercícios e atividades para portadores de diabetes tipo II, gerando mais confiabilidade e tranquilidade ao profissional de educação física no momento da prescrição do treinamento. Entretanto cabe ao profissional da área avaliar as circunstâncias em que se encontra o paciente a fim de fazer a prescrição da maneira precisa diminuindo assim os riscos de incidentes durante ou após as atividades.

REFERENCIAS

ALMEIDA, R.S.; BAGGIO, T.V.; JUNIOR, C. A. S.; ASSUMPÇÃO, C. O. Efeito do treinamento de força em portadores de diabetes mellitus tipo 2. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v.8, n.47,Nov/Dez. 2014.

American College of Sports Medicine e American Diabetes Association. Posicionamento Oficial Conjunto. Diabetes mellitus e exercício. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v6n1/a04v6n1.pdf>> [Acesso em: set. 2018].

BAECHLE, T. R.; WESTCOTT, W.L. *Treinamento de força para a terceira idade*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

BRITO, A. S. et al. Efeitos do Treinamento Aeróbio, Resistido e Combinado, sobre a Hiperglicemia em Jejum de Diabéticos Tipo 2. *Ensaio e Ciênc.*, v. 23, n. 2, p. 109-114, 2019.

BWEYR, S. *et al.* Resistance Exercise Training Lowers HbA1c More Than Aerobic Training in Adults with Type 2 Diabetes. *Diabetol. Metab. Syndr.* v. 1, n. 27, 2009.

CAMBRI, L. T. *et al.* Efeito Agudo Crônico do Exercício Físico no Perfil Glicêmico e Lipídico em Diabéticos tipo 2. *Motriz*, Rio Claro, v. 13, n. 4, p. 238-248, out./dez. 2007.





CARDOSO, L. M.; OVANDO, R.G.M.; SILVA, S.F.; OVANDO, L.A. Aspectos importantes na prescrição do exercício físico para o diabetes mellitus tipo 2. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v.1, n.6, Nov/Dez, 2007.

CARMICHAEL, R. E.; WILKINSON, K.A.; CRAIG, T.J. O tráfico de GLUT4 dependente de insulina não é regulado pela sumoilação de proteínas em miócitos. *Sci Rep.* v. 9, n. 6477, 2019.

CODELLA, R; IALACQUA, M; TERRUZZI, I; LUZI, L. May the force be with you: why resistance training is essential for subjects with type 2 diabetes mellitus without complications. *Endocrine*, [s. l.], v. 62, ed. 1, p. 14-25, 2018.

COLBERG, Sheri R.; SIGAL, Ronald J.; YARDLEY, Jane E.; RIDDELL, Michael C.; DUNSTAN, David W.; DEMPSEY, Paddy C.; HORTON, Edward S.; CASTORINO, Kristin; TATE, Deborah F. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, [s. l.], v. 39, p. 2065–2079, November 2016.

DANTAS, E. H. M. *A Prática da Preparação Física*. 3ª edição. Rio de Janeiro: Shape, 1995.

DUNSTAN, D. W. et al. Effects of a Short-Term Circuit Weight Training Program on Glycemic Control in NIDDM. *Diabetes Res. Clin. Pract.* v. 40, n.1, p. 53-61, 1998.

FOLLI, F. et al. Insulin Stimulation of Phosphatidylinositol 3-Kinase Activity and Association with Insulin Receptor Substrate 1 in Liver and Muscle of the Intact Rat. *Journal of Biological Chemistry*, v. 267, n. 31, p.2171-2177, 1992.

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. *Fundamentos do treino de força muscular*. 4 ed, Porto Alegre: Artmed, 2017.

HALL, John E. Guyton & Hall tratado de fisiologia médica. 13. ed. [S. l.]: GEN Guanabara Koogan, 2017. 1176 p.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. *IDF DIABETES ATLAS*. 7. ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2015.

MARQUES, L. F. F.; PIGOSO, A. A. O treinamento de força para diabéticos do tipo 2. *Revista saúde em foco*. v. 3, n. 1, Jan/Jun, 2016.

NIEMAN, D.C. *Exercício e saúde: Teste e prescrição de exercícios*. 6ª ed, Barueri: Manole, 2005.

PAULI, J. R. et al. Novos Mecanismos Pelos Quais o Exercício Físico Melhora a Resistência à Insulina no Musculo Esquelético. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* v. 53, n. 4, p. 399-408, 2009.

SILVA, A.S.; OLIVEIRA, J.J.; LACERDA, F.V. *Influencia do treinamento com resistência*





nos níveis de homocisteína em indivíduo com diabetes mellitus do tipo 2. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*. v.13 n.2 - Mar/Abr 2014.

Sociedade Brasileira de Diabetes, 2008. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br/aprendendo/obesidade/index.php>> [Acesso em: 21 mar. 2018].

SOCIEDADE PORTUGUESA DE DIABETOLOGIA. *Diabetes: Factos e Números – O Ano de 2014: – Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes 11/2015*. 7. ed. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2015.

TECIDO EPITELIAL GLANDULAR, Corte de pâncreas. *Atlas de Citologia e Histologia*. Faculdade UNIMED. Disponível em: <<https://atlaschg.blogspot.com/2013/02/tecido-epitelial-glandular.html>> Acesso: Jan, 2023.

UCHIDA, M.C.; CHARRO, M.A.; BACARAU, R.F.P.; NAVARRO, F.; PONTES, F.L. *Manual de musculação. Uma abordagem teórico-prática do treinamento de força*. 7 ed, São Paulo: Phorte, 2013.

VIND, B. F. *et al.* Hyperglycaemia Normalises Insulin Action on Glucose Metabolism but Not the Impaired Activation of AKT and Glycogen Synthase in The Skeletal Muscle of Patients with Type 2 Diabetes. *Diabetologia*, v. 55, p. 1435-1445, 2012.

VÍVOLO, M. A. Sociedade Brasileira de Diabetes, 2008. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/atividade_fisica/doat_mav.php> [Acesso em: 21 mar. 2018].

WORLD HEALTH ORGANIZATION ., *Global Reports on Diabetes*. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204871/9789241565257_eng.pdf.;jsessionid=0B2C168DD15A6F0E02AED4EDE1154319?sequence=1>. Acesso em: 21 jan, 2023.

ZABAGLIA, R; ASSUMPCÃO, C. O; URTADO, C. B; SOUZA, T. M. F. Efeito dos exercícios resistidos em portadores de diabetes mellitus. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. v.3, n.18, 2009.

ZECCHIN, H. G.; CARVALHEIRA, J. B. C.; SAAD, M. J. A. Mecanismos Moleculares de Resistência à Insulina na Síndrome Metabólica. *Revista da Sociedade de Cardiologia*, v. 4, p. 574-589, 2004.

