

IMPLICAÇÕES DO EXERCÍCIO FÍSICO EM DIABÉTICOS TIPO II

Robson da Costa Amaral

Discente do Curso de Educação Física (FEFISO/ACM)

RESUMO: Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS *apud* PEDROSA,2018) mostram que 16 milhões de brasileiros têm diabetes. O Brasil ocupa o 4º lugar no ranking dos países com maior número de casos, atrás apenas da China, Índia e Estados Unidos. Vários fatores ocorrem em países em desenvolvimento tais como a obesidade, sedentarismo e alimentação inadequada. Portanto, o objetivo do presente estudo foi compreender as implicações do exercício físico em pessoas com diabetes do tipo II. Para esta revisão de literatura foram utilizadas as bases de dados Scielo, Google Acadêmico, Pubmed e Livros. O Diabetes Mellitus é uma doença crônica que deve ser tratada e acompanhada de perto, se não tratada adequadamente, trará sérios riscos de morbidade e mortalidade, assim, complicações como retinopatia, doença renal, amputações, infarto e derrames, ainda são frequentes. As estatísticas apontam que o exercício de força, mesmo com cargas leves e moderadas de duas ou três séries de 8 a 20 repetições, em 70% de RM, com frequência de 3 a 5 dias/semana, demonstraram melhora de 23 a 48% na sensibilidade a insulina, além de muitos outros exercícios físicos. A falta de informação e de cuidados necessários, são fatores que levam pessoas à um quadro mais avançado de diabetes com complicações, portanto, o conhecimento e a aplicação das diversas formas de exercícios físicos e seus benefícios são essenciais para que indivíduos diabéticos possam ter uma vida saudável.

Palavras-chave: Morbidades. Obesidade. Glut-4. Qualidade de vida.

1 INTRODUÇÃO

Devido a complicações ligadas diretamente ao diabetes a longo prazo, os diabéticos devem se aprofundar no conhecimento e prática de exercícios físicos que ajudam no controle da doença, para obter uma melhor qualidade de vida.

O Diabetes Mellitus é uma doença crônica que deve ser tratada e acompanhada de perto, pois, uma vez instalada no indivíduo, esta, se não tratada adequadamente, trará sérios riscos de morbidade e mortalidade. Justifica-se tal pesquisa, pelo número crescente de pessoas com esta doença, visto que as estatísticas apontam que o “exercícios de força, mesmo com cargas leves e moderadas (duas ou três séries de 8 a 20 repetições, em 70% de RM, com frequência de 3 a 5 vezes/semana), mostraram melhora de 23 a 48% na ação da insulina” (VAISBERG & MELLO, 2010, p.220).

Segundo Pedrosa (2018), dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) mostram que 16 milhões de brasileiros tem diabetes e como estudo, a taxa de incidência da doença cresceu 61,8% nos últimos dez anos. O Rio de Janeiro teve a maior prevalência de diagnóstico médico da doença, com 10.4 casos a cada 100 mil habitantes. O Brasil ocupa o 4º lugar no ranking dos países do mundo com o maior número de casos, atrás de China, Índia e Estados Unidos, sendo que vários fatores ocorrem nos países em desenvolvimento, entre eles a obesidade, o sedentarismo e a alimentação inadequada. As complicações como: retinopatia, doença renal do diabetes, amputações, infartos e derrames, ainda são frequentes embora dados de mortalidade tenham apresentado discreta queda.

Por isso, faz-se necessário compreender como os exercícios físicos podem ser benéficos aos diabéticos:

Entre os benefícios do exercício físico para paciente com diabetes tipo 2, pode-se citar:

- Diminuição da resistência à insulina;
- Melhor ação da insulina e dos hipoglicemiantes orais;
- Aumento da captação de glicose no período pós-exercício;
- Controle do peso corpóreo;
- Redução de riscos cardiovasculares;
- Aumento do fluxo sanguíneo e circulatório de membros inferiores, prevenindo arteriosclerose;
- Redução de triglicérides e aumento do HDL-colesterol;
- Redução da pressão arterial;
- Redução da perda da massa óssea;
- Aumento da sensação de bem-estar e diminuição dos sintomas da depressão.

(VAISBERG; MELLO, 2010, p.219)

Portanto, a dieta e o exercício são essenciais para um tratamento em pessoas diabéticas, onde os indivíduos alcançam níveis satisfatórios, porém, em certos casos necessitam do uso de comprimidos orais ou insulina. Colberg (2003, p.103) afirma que “quando o exercício é iniciado no primeiro estágio do diabetes (apenas a resistência à insulina, e um ligeiro aumento do nível de açúcar sanguíneo estão evidentes), o processo total do diabetes tipo II pode, na realidade, ser retardado ou evitado”.

A Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) usa o termo como “pré-diabetes”, quando os níveis de glicemia estão acima do normal, mas não suficientemente altos para diagnosticar diabetes do tipo II. Indivíduos neste estágio, estão no grupo de risco e são eles: pessoas obesas, pessoas com alterações nos lipídios e os hipertensos.

Cerca de 50% de pessoas pré-diabéticas vão desenvolver a diabetes do tipo II, porém, quando detectadas nesse estágio, podendo ser revertida ou retardada a sua evolução, sendo necessária a mudança de hábitos alimentares e a prática de exercícios físicos, os principais fatores para o controle. Portanto, vale ressaltar que “ninguém morre de diabetes, e sim do mau controle da doença” segundo a SBD (2020).

Silveira Netto (2000, p.17) afirma que “a diabetes mellitus envolve uma deficiência absoluta ou relativa da insulina ou ambas” e pode ser classificada de vários tipos, entre as mais conhecidas estão a Tipo I e Tipo II. A Diabetes Mellitus tipo I, que “é típico em crianças e no adulto jovem e geralmente seu tratamento consiste na administração de insulina exógena” (SILVEIRA NETTO, 2000, p.43), sendo que esta tem uma pequena porcentagem em relação ao diabetes tipo II.

Já Diabetes Mellitus tipo II é a mais conhecida e está mais presente em adultos jovens (acima de 40 anos) e acometem indivíduos com tendências hereditárias, sedentários, obesos e outros, que resultam a uma resistência das células do corpo a uma ação de insulina e também levam à algumas complicações a longo prazo, como “problemas nos grandes vasos do coração, nos pequenos vasos dos olhos, nos rins, pés e nos nervos” (SILVEIRA NETTO, 2000, p.45).

Por isso, uma prática adequada de exercícios físicos é fundamental no controle e combate ao diabetes (tipos I e II), assim, Barbanti (2011, p.185) diz que o exercício é a “sequência planejada de movimentos repetidos sistematicamente com o objetivo de elevar o rendimento” e já faz tempo que tem sido reconhecido que “os exercícios aumentam o efeito da insulina, diminuindo suas necessidades, os níveis glicêmicos, e, com frequência promovem uma melhora quanto à tolerância à glicose” (JOSLIN *et al.*, 1990, p.133 *apud* SILVEIRA NETTO, 2000, p.26).

O objetivo deste artigo foi identificar as implicações do exercício físico em diabéticos do tipo II, apontando assim diversos benefícios e vantagens desta prática e que, com o acompanhamento do profissional de Educação Física, mantenham o controle glicêmico para que sejam evitadas complicações agudas e crônicas.

Por que a importância do exercício físico para diabéticos?

O conhecimento e a aplicação das diversas formas dos exercícios físicos e seus benefícios, são essenciais para que o indivíduo diabético possa ter uma vida saudável, mantendo seu corpo sempre ativo, sua mente e alma interligados para ter um envelhecimento digno e desfrutar as coisas boas que a vida lhes proporcionam, sem complicações. Esta geração no presente século, tanto diabéticos como não

diabéticos, com auxílio do profissional de educação física, tendem a procurar cada vez mais a prática de exercícios físicos que dão suporte ao organismo no seu bom funcionamento, no tratamento e na prevenção de doenças.

Para apresentar os objetivos deste artigo, foram utilizados metodologia de revisão de literatura e bases teóricas, também as definições de diabetes e exercícios físicos, suas vantagens e cuidados para tratar e prevenir indivíduos no seu dia-a-dia através das práticas.

2 METODOLOGIA

Este artigo foi elaborado a partir de uma revisão de literatura. Para isso, foram selecionados artigos nacionais e internacionais obtidos nos sites Scielo, Google Acadêmico, Pubmed, revistas e livros impressos. Os artigos e livros foram publicados entre os anos de 1990 e 2020. As palavras-chave utilizadas no idioma português foram Morbidades, Obesidade, Glut-4 e Qualidade de vida.

3 BASES TEÓRICAS

3.1 DIABETES TIPO II - DEFINIÇÕES

O diabetes do tipo II é geralmente, uma resistência à insulina que inicialmente pode ser controlada com uma dieta adequada e práticas de exercício físico segundo Colberg (2003). Portanto, “este tipo de diabetes apresenta poliúria e polidipsia de várias semanas e meses de duração; a polifagia poderá ocorrer, mas é menos frequente, sendo bastante comuns a perda de peso, a fraqueza e a fadiga”, afirma Silveira Netto (2000, p.44). O diabetes tipo II, também “responde ao regime alimentar e ao exercício físico, sendo desnecessária a administração de insulina” (SILVEIRA NETTO, 2000, p.17). Já Santarem (2012, p.17), afirma que quando ocorre uma sobrecarga no pâncreas, diminui a produção de insulina, assim a glicose não consegue entrar nas células e os níveis glicêmicos aumentam na corrente sanguínea, levando o indivíduo a ser portador de diabetes.

Sabendo disso, vejamos aqui, as principais causas que levam indivíduos a serem portadores de tal doença.

3.1.1 CAUSAS

Geralmente duas são as causas principais, segundo Silveira Netto (2000):

- **TENDÊNCIAS HEREDITÁRIAS:** acometem pessoas com 40 anos de idade ou mais, com casos de quadro clínico familiar, sedentarismo e má alimentação, levando o indivíduo a ter diabetes.
- **OBESIDADE:** apresenta devido ao alto consumo e ingestão de alimentos, com pouco gasto calórico, também muito ligado ao sedentarismo, causando assim uma deficiência na produção de hormônios insulina, onde segundo Campos (2004, p.19) “cerca de 80-90% dos diabéticos do tipo II são obesos”.

Destas causas, muitas complicações podem ser apresentadas.

3.1.2 PROBLEMAS CAUSADOS

De acordo com Silveira Netto (2000), as complicações podem ser agudas e crônicas, sendo que as agudas são:

- **Cetose e cetoacidose diabética** – Lipólise excessiva, sendo necessária o uso de insulina;
- **Coma hiperosmolar não-cetótico** – Hiperglicemia extrema, provocando poliúria e polidipsias intensas, além de taquicardia;
- **Hipoglicemia** – apresenta nível glicêmico muito baixo e pode ser reativa e pós-prandial;

Ainda segundo o autor, as crônicas são:

- **Macroangiopatia** – afeta territórios coronários, cerebral e das extremidades inferiores;
- **Retinopatia** – é uma complicação ocular muito grave em diabéticos, levando indivíduos até a cegueira, principalmente após 10 anos da doença com mal controle ou até mesmo antes se não houver um controle rigoroso;
- **Nefropatia** – ocorre um aumento do tamanho do rim e uma hipertrofia glomerular, com hiperfiltração e microalbuminúria, sendo que, com um tratamento insulino-terápico normaliza o tamanho e a hiperfiltração;

- Neuropatia – constitui uma complicação crônica incapacitante em diabéticos com incidências bastante variadas, dependendo da duração da doença e a qualidade do controle metabólico;
- Pé diabético – perda da sensibilidade e neuropatia periférica. O bom controle glicêmico e cuidados diários com os pés devem ser tomados para que não haja complicações e até mesmo situações que levam a amputações. “Todos os pacientes devem ser educados para realizarem cuidados diários, com objetivo de encontrar formações calos, bolhas e traumatismos”, segundo Silveira Netto (2000, p.77), para que sejam evitados pés insensíveis com possibilidades de úlceras, infecções e gangrena;
- Lesões dermatológicas – são comuns em diabéticos com mal controle glicêmico;
- Repercussões na atividade sexual – a preservação da vida sexual em diabéticos, principalmente nos homens, está diretamente ligada ao equilíbrio psicológico, ao controle da glicemia e utilizações medicamentosas que preservem e restaurem a integridade dos nervos periféricos.

Portanto, devemos ter atenção redobrada para que tais complicações não nos tragam problemas ainda maiores e até mesmo, perdas irreversíveis, buscando conhecimento e métodos de aplicação dos exercícios adequados para se evitar tais complicações.

3.2 EXERCÍCIO FÍSICO

O objetivo desta seção é mostrar o conceito de exercício físico, sua classificação e os vários tipos de exercícios para portadores de diabetes na obtenção de um bom controle glicêmico. Assim, alguns autores nos mostram descrições do que é o exercício físico.

O exercício físico constitui uma exigência básica para o desenvolvimento adequado do corpo. A falta dele tende a produzir uma flacidez dos músculos, o acúmulo excessivo de gorduras, a eliminação insuficiente dos produtos de excreção do organismo e ainda uma lentidão do processo digestivo, podendo levar às chamadas doenças hipocinéticas. Os exercícios físicos que são apropriados para o desenvolvimento de certos aspectos da condição física são descritos por termos como exercícios de resistência, exercícios de força,

exercícios de velocidade, exercícios de flexibilidade etc. (BARBANTI, 2011, p.185)

Segundo Lima (2002, p.159), exercício físico é o “ato motor sistematicamente repetido, que constitui o meio principal para realizar as tarefas de educação física” podendo ser classificados, segundo o autor em:

- Exercício anaeróbio láctico: esforço anaeróbio caracterizado pela produção de energia utilizando-se exclusivamente da glicose para a renovação do ATP. A característica deste esforço é verificada, realizando exercícios de curta duração e intensidade máxima, culminando com a produção de ácido láctico;
- Exercícios anaeróbio alático: esforço anaeróbio realizado pela produção de energia, realizando exercícios de curtíssima duração e intensidade máxima. Utilizando-se somente da decomposição do fosfato de creatina para a renovação do ATP e, conseqüentemente, para produzir energia;
- Exercício ativo: exercício devido ao esforço do atleta;
- Exercício passivo: movimentação de partes do corpo por outra pessoa, sem o auxílio voluntário nem a resistência por parte do atleta. Muito utilizado nos exercícios de flexões;
- Exercícios analíticos: exercícios localizados;
- Exercícios assistidos: movimentação de partes do corpo por outra, com o auxílio voluntário e a resistência, por parte do atleta;
- Exercícios básicos: na musculação, estes são exercícios nos quais as articulações são mantidas em posições anatômicas e confortáveis, desta maneira ativando praticamente todas as fibras dos músculos, o que permite utilizar cargas elevadas. Em geral, ativam vários músculos simultaneamente;
- Exercícios de adaptação: atividade desenvolvida de forma agradável e prazerosa, que causa o equilíbrio fisiológico entre o esforço e a recuperação;
- Entre outros.

Tendo conhecimento sobre o que é diabetes e sobre alguns exercícios físicos, veremos agora as vantagens e cuidados necessários para indivíduos com diagnóstico da doença, na aplicação do exercício.

3.3 EXERCÍCIO FÍSICO E DIABETES TIPO II

Os exercícios físicos além de auxiliar no controle do diabetes tipo II, auxilia também no controle de doenças secundárias como: obesidade, hipertensão arterial e redução do risco de aterosclerose, segundo Montenegro (2015, p. 107). “A prevalência de hipertensão arterial entre adultos com diabetes mellitus tipo II é, em geral, de 50% a 75% em todo o mundo” segundo Martelli (2014) *apud* Santos *et al.* (2020).

Segundo Silveira Netto (2000), o exercício físico para diabéticos do tipo II traz mudanças metabólicas no tecido muscular e poderá resultar em um controle adequado, porém deve-se ter alguns cuidados, pois pode haver hipoglicemias durante os treinos como: tonturas, fadiga excessiva e distúrbios visuais, fazendo com que os exercícios sejam imediatamente suspensos, assim, Campos (2004) alerta que é de suma importância o conhecimento das alterações da glicemia em resposta ao exercício pelo indivíduo.

Dantas et al. (2019) realizaram um estudo para verificar os motivos que podem influenciar o público idoso com diabetes do tipo II na prática de exercício físico, os autores utilizaram os métodos de pesquisa com questionários sobre adesão e permanência à prática de exercícios físicos, dentre eles estão os fatores de depressão, de permanência e desistência do programa, estudo descritivo e analítico e também o transversal quantitativo. A pesquisa foi composta por 49 idosos com diabetes do tipo II, onde foram coletadas as características gerais da amostra, distribuição de frequência e análise fatorial dos principais motivos de adesão e permanência na prática de exercício físico, os resultados dos autores mostram que para aderir à um programa de exercícios físicos, a indicação de amigos e familiares, indicação médica e melhora da autoestima foram essenciais, já os motivos de permanência, foram o de fazer novas amizades, participar de grupos sociais, aliviar a tensão, o estresse e queimar calorias. Assim, concluíram que é preciso apoio social e de incentivos externos, para que portadores de diabetes, iniciem na prática de exercícios físicos para adquirir uma boa qualidade de vida.

Uma avaliação física com análise de riscos Cardiovasculares e autorização médica é de suma importância para que possa ser feita práticas aeróbicas e contrações rítmicas que envolvam os grandes grupos musculares afirma Silveira Netto (2000). Já exercício resistido atua de maneira eficiente, ajuda no controle e aumento da sensibilidade à insulina, além de aumentar a massa muscular, pois o músculo

esquelético é o que mais absorve a glicose, sendo um exercício controlado tende a melhorar a aptidão progressivamente, podendo assim, adicionar exercícios aeróbicos como: caminhar, correr, trotar, pedalar ou nadar, sendo de primordial importância o balanço calórico negativo (principalmente para diabéticos obesos), fazendo com que ocorra o aumento do metabolismo basal, ajudando no controle da doença, afirma Santarem (2012, p.19 e 20).

Barbosa (2013) afirma que a caminhada é um ótimo exercício para iniciantes, além de queimar calorias, ajuda no aumento das taxas de batimentos cardíacos, principalmente para pré-diabéticos e obesos, pois ajuda o organismo a se tornar mais sensível à insulina, além de diminuir o hormônio injetável, combinado com uma boa reeducação alimentar. Nos exercícios aeróbicos, os pulmões funcionam melhor e o coração bate mais forte, por exemplo, como andar de bicicleta ou ergométrica, já a musculação é fundamental, pois acelera o metabolismo e queima muitas calorias, além de aumentar a massa muscular.

O exercício físico resistido modifica processos, segundo Santos *et al.* (2014), podendo também atenuá-los na resistência à insulina e de DM2, que ocorre no processo de sarcopenia durante a senescência. Fatores como a perda de neurônios motores e apoptose celular, que causam a diminuição de fibras musculares (tipo II), provocando assim, a perda de força com o avanço da idade, portanto, o treinamento resistido é utilizado para ganhos de força, melhoras metabólicas e aptidão funcional em potencial, assim diversos tipos de treinamentos vem se desenvolvendo, sendo os lineares (clássicos) e os não lineares (ondulatórios) os mais utilizados, este último com melhores resultados sendo de maior frequência, como mudanças de intensidade e volume dos exercícios, variando os treinos entre dias ou semanas. Newton *et al.* (2002); Herriott *et al.* (2004); Strasser e Pesta (2013); Ahmadizad *et al.* (2014) *apud* Santos *et al.* (2014, p.426) afirmam que o “aumento do gasto energético basal, redução de adiposidade corporal e do processo inflamatório de baixo grau (citocinas inflamatórias) e o aumento de captação de glicose”, são adquiridos com o treinamento resistido, algumas pesquisas mostram melhores resultados com treinamentos ondulatórios.

Nesta mesma linha do treinamento resistido, Bernardini; Manda e Burine (2010) *apud* Montenegro (2015, p.107), afirmam que a musculação traz diversos benefícios, como o aumento da sensibilidade à insulina, aumento da massa muscular, aumenta o

fluxo sanguíneo, reduz o tecido adiposo, além do aumento do transportador de glicose (GLUT-4). Hall e Guyton (2017) *apud Santos et al.* (2020) afirmam que “durante a realização de exercícios físicos de moderada e alta intensidade os músculos utilizam-se de grande quantidade de glicose”.

A regulação da taxa de glicose depende de fatores reguladores como a presença da insulina e fatores independentes da presença da insulina como os transportadores de glicose (GLUT-4). A contração muscular estimula as vias independentes de insulina, aumentando a quantidade e a translocação de GLUT-4 e a captação de glicose. A sensibilidade da insulina também aumenta com a prática de exercícios (RIBEIRO e colaboradores, 2011 *apud* MONTENEGRO, 2015).

Segundo Pesta *et al.* (2017) *apud Santos et al.* (2020) o treinamento resistido traz impacto positivo na resposta à insulina e no controle glicêmico, por promover saúde metabólica geral, sendo uma estratégia promissora para diabéticos tipo II.

Além disso, Pierce (1999); American College of Sports Medicine (2000) *apud* Cambri (2006, p.34) ressaltam que “nos exercícios resistidos com pesos, o impacto sobre as articulações são diminuídos”, no entanto, para diabéticos obesos ou acima do peso, este fator é importante, devido ter que suportar seu próprio peso, evitando assim, lesões e irritações nas extremidades inferiores.

Cambri (2006) verificou os efeitos de um programa de exercícios resistidos com pesos, para diabéticos tipo 2, na composição corporal e hemoglobina glicada e o efeito agudo sobre a glicemia capilar. O grupo avaliado foi composto por oito indivíduos diabéticos sedentários entre 47 e 58 anos, realizando três exercícios três vezes por semana. A relação cintura-quadril, o samatório das dobras cutâneas, o percentual de gordura corporal e a glicemia capilar, tiveram uma redução significativa. Portanto, o programa de exercícios resistidos com pesos, é favorável em indivíduos sedentários diabéticos do tipo 2.

Silveira Netto (2000) afirma ainda que também deverá tomar cuidado quanto ao exercício de alto impacto, devendo utilizar calçados adequados, mantendo uma boa higiene nos pés diariamente e nunca esquecer de monitorar a glicemia antes, durante e após o exercício. Se a taxa de glicemia estiver muito alta (>250mg/dL), deverá tomar os cuidados necessários e esperar para iniciar as atividades, sempre que possível tomar líquido antes e durante a sua realização para evitar desidratação,

portanto, para que um indivíduo diabético tenha uma vida próxima da normalidade, tem que manter um bom controle glicêmico e sempre estar com o corpo ativo praticando exercícios físico adequados e direcionados por profissionais da Educação Física, seguido de boa alimentação e monitoramento antes, durante e após as atividades, afirma o autor.

Na prática de Yoga segundo Raveendran; Deshpandae; Joshi (2018), o corpo experimenta técnicas como meditação, respiração, postura. Portanto, o Yoga nos traz benefícios como a redução dos níveis do stress (melhor secreção de hormônios de adrenalina e cortisol), relaxamento muscular e aumento da irrigação sanguínea dos músculos (aumentando a absorção de glicose pelo corpo) e ajuda a controlar os níveis de glicemia. Além dos músculos, outros órgãos se beneficiam da prática do Yoga, onde dependendo do posicionamento do praticante, os rins, o pâncreas e as extremidades do corpo são massageados e irrigados, trazendo benefícios e melhoramentos no cuidado com o diabetes.

Sahai (2007) afirma que com a prática de Yoga no controle glicêmico e prevenção do diabetes, os níveis de glicemia no jejum e pós prandial diminuíram significativamente, sendo mantido por um longo período de tempo, diminuindo assim, a necessidade de medicamentos, além do aumento da massa magra e diminuição de gordura, combatendo a obesidade. O número de receptores de insulina, também foram aumentados, houve melhora na sensibilidade à insulina e declínio na resistência à mesma.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os programas de exercícios físicos são fundamentais para um controle adequado, pois traz melhoras significativas nas taxas glicêmicas, dentro de um programa de tratamento para portadores de diabetes, além de muitos outros benefícios no bom funcionamento do organismo, mantendo assim, indivíduos ativos e saudáveis.

Tendo conhecimentos sobre causas e problemas relacionados ao diabetes, cada indivíduo saberá tomar os devidos cuidados, com relação ao seu estilo de vida e comportamento físico saudável, modificando o rumo das estatísticas, que apontam uma crescente no número de diabéticos em todo o mundo.

Fazer exames médicos antes de iniciar uma sessão de treinamento, mudança de hábito alimentar e também o monitoramento, são cuidados que deverão ser tomados antes, durante e após cada programa de exercício físico, para que não haja desconforto e venham a trazer sérias complicações, tendo um acompanhamento do profissional de Educação Física atuando na avaliação, aplicação e acompanhamento dos exercícios a serem desenvolvidos, também nos níveis de treinamento e intensidade da prática, trarão resultados positivos.

Assim, a prática regular de exercícios físicos deve ser hábito constante, para que não haja riscos e comorbidades à integridade física do diabético.

5 REFERÊNCIAS

AHMADIZAD S; GHORBANI S; GHAZEMIKARAM M; BAHMANZADEH M. **Effects of short-term nonperiodized, linear periodized and daily undulatory periodized resistance training on plasma adiponectin, leptin and insulin resistance.** Clin Biochem. 2014;47(6):417-22.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Manual do ACSM para teste de esforço e prescrição de exercícios.** 5. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

BARBANTI, V.J. **Dicionário de educação física e esportes.** 3 ed. Barueri, SP: Manole, 2011. 480p.

BARBOSA, E.J.L. **Papel da atividade física no tratamento do Diabetes Tipo 2.** Centro de Diabetes Curitiba. 2013. Disponível em: <<http://www.centrodediabetescuritiba.com.br/artigos/papel-da-atividade-fisica-no-tratamento-do-diabetes-mellitus-tipo-2/>>. Acesso em: 28/05/2020.

BERNARDINI, A. O.; MANDA, R. M.; BURINE, R. C. Características do protocolo de exercícios físicos para atenção primária ao diabetes tipo 2. **Revista Brasileira de Ciências e Movimento.** Vol. 3. Num. 18. 2010.

CAMBRI, L.T.; SANTO, D.L. **Influência dos exercícios resistidos com pesos em diabéticos tipo 2.** Motriz, Rio Claro, v.12, n.1 p.33-41, jan-abr. 2006. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/motriz/article/view/58>>. Acesso em: 22/06/2020.

CAMPOS, Maurício de Arruda. **Musculação: diabéticos, osteoporóticos, idosos, crianças, obesos.** 3 ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2004. 178p.

COLBERG, S. R. **Atividade física e diabetes**. Barueri, SP: Manole, 2003. 304p.

DANTAS, Iago Vilela *et al.* **Fatores de adesão e permanência de idosos com diabetes tipo 2 a um programa de exercício físico**. *ConScientiae Saúde*, vol. 18, núm. 1, 2019, Janeiro-Março, pp 26-34. Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil. Disponível em: <[Http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92958956004](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92958956004)>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2020.

HERRIOT MT; COLBERG SR; PARSON HK; NUNNOLD T; VINIK AI. **Effects of 8 weeks of flexibility and resistance training in older adults with type 2 diabetes**. *Diabetes Care*. 2004;27(12):2988-9.

JOSLIN, E.P.; ROOT, H.F.; WHITE, P.; MABLE, A. **Exercice in treatment of diabetes mellitus**. *Treatment of Diabetes*. (7), 1990. 333p.

LIMA, D.F. **Dicionário de esportes**. Rio de Janeiro: Sprint, 2002. 384p.

MARTELLI, A. **Estenose da artéria renal e o desenvolvimento da hipertensão renovascular**. v. 16, n. 2 (2014).

MONTENEGRO, Léo de Paiva. **Musculação para a qualidade de vida relacionada à saúde de hipertensos e diabéticos tipo 2**. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo. v.9. n.51. p.105-109. jan./fev. 2015. Disponível

em:<[DialnetMusculacaoParaAQualidadeDeVidaRelacionadaASaudeDeH-5092767\(1\).pdf](http://DialnetMusculacaoParaAQualidadeDeVidaRelacionadaASaudeDeH-5092767(1).pdf)>. Acesso em: 18/06/2020.

NEWTON RU; HAKKINEN K; HAKIKINEN A; McCORMICK M; VOLEK J; KRAEMER WJ. **Mixed-methods resistance training increases power and strength of young and older men**. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(8):1367-75.

PEDROSA, Hermelinda. **Taxa de incidência de diabetes cresceu 61,8% nos últimos 10 anos**. 2018. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/taxa-de-incidencia-de-diabetes-cresceu-618-nos-ultimos-10-anos>>. Acesso em: 28 abr.2019.

PESTA, Dominik H.; GONCALVES, Renata L. S.; MADIRAJU, Anila K.; STRASSER, Barbara; SPARKS, Lauren M. **Resistance training to improve type 2 diabetes: working toward a prescription for the future**. *Nutrition & Metabolism*, [s. l.], v. 14, n. 24, 2 mar. 2017.

PEIRCE, N. S. **Diabetes and exercise**. *British Journal Sports Medicine*, Parkville, v.33, p.161-73, 1999.

RAVEENDRAN, A.V.; DESHPANDAE, A.; JOSHI, S.R. Papel terapêutico do Yoga no diabetes tipo 2. **Revista Endocrinology and Metabolism**. Seul. V.33(3) p. 307-317. Set. 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6145966/>>. Acesso em: 24/06/2020.

RIBEIRO, H. Q. T.; CAMARGO, R. G.; LIMA, W. P.; ZANUTO, T.; JÚNIOR, L. C. C. Adaptações agudas promovidas por exercícios no aumento da expressão gênica, conteúdo e translocação da proteína GLUT-4 no músculo esquelético e melhora na responsividade da insulina. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**. Vol. 10. Num. 2. 2011. Disponível em: <[DialnetMusculacaoParaAQualidadeDeVidaRelacionadaASaudeDeH-5092767\(1\).pdf](#)>. Acesso em: 18/06/2020.

SAHAI, BK. **Papel do yoga na diabetes**. J Assoc Médicos Índia. 2007; 55 : 121–126. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17571741/>>. Acesso em: 24/06/2020.

SANTAREM, José Maria. **Musculação em todas as idades: comece a praticar antes que seu médico recomende**. Barueri-SP: Manole, 2012. 238p.

SANTOS, Gilberto Monteiro dos *et al.* Programa de treinamento físico ondulatório aumenta a força máxima em idosos diabéticos tipo 2. **Revista Einstein**. Vol.12 nº4 São Paulo. Out./dez. 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1679-45082014AO3162>> . Acesso em 25/05/2020.

SILVEIRA NETTO, E. **Atividade física para diabéticos**. Rio de Janeiro: Sprint, 2000. 160p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Tipos de Diabetes**. Disponível em : <<https://www.diabetes.org.br/publico/diabetes/tipos-de-diabetes>>. Acesso em 25/05/2020.

STRASSER B.; PESTA D. **Resistance training for diabetes prevention and therapy: experimental findings and molecular mechanisms**. Biomed Res Int. 2013;2013:805217. Review.

VAISBERG, Mauro; MELLO, Marcos Túlio. **Exercícios na saúde e na doença**. Barueri, SP: Manole, 2010. 468p.