

**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
HOSPITAL CENTRAL DO EXÉRCITO
(Hospital Real Militar e Ultramar-1769)**

JOÃO PEDRO FARIAS TEIXEIRA

**A IMPORTÂNCIA DA PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS PARA PACIENTES
PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 2**

RIO DE JANEIRO
2023
JOÃO PEDRO FARIAS TEIXEIRA

**A IMPORTÂNCIA DA PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS PARA PACIENTES
PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 2**

Trabalho de Conclusão de Curso/Residência
apresentado ao Hospital Central do Exército
como requisito parcial para a conclusão da
Residência em Clínica Médica.

Orientadora: MD, MSc Elizabeth Jauhar
Cardoso Bessa

Rio de Janeiro

2023

Folha destinada à inclusão da Ficha Catalográfica (elemento obrigatório) a ser solicitada à Biblioteca. Em caso de impressão, esta folha deve vir no verso da Folha de Rosto.

CATALOGAÇÃO NA FONTE
HOSPITAL CENTRAL DO EXÉRCITO/BIBLIOTECA

T266 Teixeira, João Pedro.
A importância da prática de atividades físicas para pacientes portadores de diabetes. 31 folhas.
Orientadora: Elizabeth Jauar Cardoso Bessa
Trabalho de Conclusão de Curso (especialização em Clínica Médica) – Hospital

Referências: 30-31.
1. Diabetes. 2. Atividade física. 3. Sedentarismo. 4. Benefícios. I. João Pedro F.

CDD 613.7

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho.

Assinatura

Data

NOME - XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

JOÃO PEDRO FARIAS TEIXEIRA

**A IMPORTÂNCIA DA PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS PARA PACIENTES
PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 2**

Trabalho de Conclusão de
Curso/Residência apresentado ao
Hospital Central do Exército como
requisito parcial para a conclusão da
Residência em Clínica Médica.

Aprovada em ____ de _____ de 20 ____.

Banca Examinadora:

Elizabeth Jauar Cardoso Bessa MD, MsC - HCE

Nome do avaliador e Afiliação

Nome do orientador e Afiliação

Rio de Janeiro

2023

Dedico este trabalho àqueles que me inspiraram durante a jornada e contribuíram para minha evolução.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Agradeço aos professores que transmitiram seus conhecimentos, serviram de inspiração e me acolheram quando necessário.

Agradeço ao Hospital Central do Exército pela oportunidade e honra de fazer parte deste programa de Residência Médica, tão enriquecedor para minha formação como médico.

RESUMO

TEIXEIRA, João Pedro. A importância da prática de atividades físicas para pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2. 31. Trabalho de Conclusão de Curso. (Especialização em Clínica Médica) – Hospital Central do Exército. Rio de Janeiro, 2023.

Introdução: Uma das maneiras mais eficazes de reduzir o risco de desenvolver diabetes mellitus tipo 2 e outras doenças crônicas, incluindo doenças cardíacas, é praticar atividades físicas regulares. Pessoas com DM2 que praticam atividade física podem ter benefícios a curto e longo prazo. **Objetivos:** Dessa forma, ao destacar os inúmeros benefícios da prática de atividade física, o presente estudo teve como objetivo avaliar como a prática de atividades físicas pode melhorar a qualidade de vida de pacientes diabéticos. **Materiais e métodos:** O estudo teve como base realizar uma pesquisa com revisão bibliográfica de natureza exploratória e descritiva, nas bases de dados eletrônicas, sobre a associação entre a prática regular de atividades físicas e pacientes portadores de DM2. **Resultados:** A atividade física regular é essencial para melhorar a qualidade de vida e controlar o DM2, pois ela aumenta a captação de glicose no tecido muscular, melhora o controle glicêmico, reduz os fatores de risco para doença coronariana, auxilia na perda de peso e melhora a função cardiovascular e respiratória. **Discussão:** Para os pacientes portadores de DM2, é necessário que seja traçado um plano terapêutico individualizado, a fim de integrar diferentes tipos de atividade física. Com isso, o indivíduo tende a aumentar sua taxa de adesão ao exercício e, conseqüentemente, melhora sua qualidade de vida através do melhor controle da doença. **Conclusão:** seguindo os critérios definidos neste estudo, pôde-se

alcançar um resultado satisfatório no que tange às atividades físicas que serão recomendadas para cada paciente que possui DM2.

Palavras-chaves: Diabetes. Sedentarismo. Atividade física. Extraídas do DeCS (Descritores em Ciência da Saúde) disponível em <http://decs.bvs.br>.

ABSTRACT

TEIXEIRA, João Pedro. A importância da prática de atividades físicas para pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2. 31. Trabalho de Conclusão de Curso. (Especialização em Clínica Médica) – Hospital Central do Exército. Rio de Janeiro, 2023.

Introduction: One of the most effective ways to reduce the risk of developing type 2 diabetes and other chronic illnesses, including heart disease, is to engage in regular physical activity. People with type 2 diabetes mellitus who engage in physical activity may experience short and long-term benefits. **Objectives:** Therefore, by highlighting the numerous benefits of practicing physical activity, the present study aimed to evaluate how practicing physical activity can improve the quality of life of diabetic patients. **Materials and methods:** The study was based on carrying out research with a bibliographical review of an exploratory and descriptive nature, in electronic databases, on the association between the regular practice of physical activities and patients with DM2. **Results:** Regular physical activity is essential to improve quality of life and control DM2, as it increases glucose uptake in muscle tissue, improves glycemic control, reduces risk factors for coronary disease, assists in weight loss and improves cardiovascular and respiratory function. **Discussion:** For patients with DM2, it's necessary to draw up an individualized therapeutic plan in order to integrate different types of physical activity. With this, the individual tends to increase their rate of adherence to exercise and, consequently, improves their quality of life through better control of the disease. **Conclusion:** following the criteria defined in this study, a direct result

can be achieved regarding the physical activities that will be recommended for each patient who has DM2.

Keywords: Diabetes. Sedentary lifestyle. Physical activity. Extracted from the DeCS (Health Science Descriptors) available at <http://decs.bvs.br>.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de orientação de exercícios físicos para pessoas com diabetes.....
19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Recomendações para pessoas com	
DM2.....		22
Tabela 2:	Contraindicação e indicação para teste do esforço físico	
.....		25

LISTA DE SIGLAS

DM2 - Diabetes Mellitus tipo 2

ADA - American Diabetes Association

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3. METODOLOGIA	16
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
4.1 Exercício Físico ao Diabético Tipo 2.....	17
4.2 Importância da atividade física.....	19
4.3 Recomendações para pacientes portadores de DM2.....	20
4.4 EXAMES E TESTES CARDIOLÓGICOS.....	23
4.4.1 Eletrocardiograma.....	23
4.4.2 Teste ergométrico.....	24
5. DISCUSSÃO	26
6. CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da civilização, testemunhamos não apenas conquistas notáveis, mas também mudanças significativas na saúde global. Um dos desafios prementes que se destaca é a crescente prevalência da diabetes mellitus, uma condição crônica que impacta milhões de vidas em todo o mundo. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), a incidência de diabetes tem experimentado uma ascensão constante, transformando-se em uma epidemia global. Estima-se que mais de 400 milhões de pessoas sejam afetadas, e projeções indicam que esse número tende a aumentar nas próximas décadas.

A diabetes mellitus, particularmente o tipo 2, representa não apenas um desafio para a saúde individual, mas também uma carga substancial para os sistemas de saúde em todo o mundo. A interação complexa de fatores genéticos, estilo de vida e envelhecimento da população contribui para essa ascensão alarmante. Essa epidemia não conhece fronteiras, afetando comunidades urbanas e rurais, países desenvolvidos e em desenvolvimento.

A DM2 é uma condição crônica que ocorre quando o corpo não consegue produzir insulina suficiente ou não consegue usar eficazmente a insulina que produz. A insulina é um hormônio necessário para transformar o açúcar (glicose), amido e outros alimentos em energia.

Existem dois principais tipos de diabetes. Diabetes tipo 1: geralmente é diagnosticada em crianças e adultos jovens. Neste tipo, o corpo não produz insulina, e os pacientes precisam receber insulina por meio de injeções. Diabetes tipo 2: é mais comum em adultos, embora também possa ocorrer em crianças e adolescentes. Neste tipo, o corpo não utiliza a insulina de maneira eficiente, e, com o tempo, pode não produzir níveis séricos suficientes do hormônio em questão. Além desses tipos, existe também o diabetes mellitus gestacional e o pré-diabetes, uma condição em que os níveis de glicose estão elevados, mas não o suficiente para serem diagnosticados como diabetes.

Clinicamente, os pacientes podem apresentar sintomas como poliúria, polidipsia, polifagia e perda de peso não intencional. Além disso, a DM2 está intimamente ligada a complicações crônicas, incluindo doenças cardiovasculares, neuropatias, retinopatias e nefropatias. O manejo clínico visa o controle da glicemia, frequentemente envolvendo modificações no estilo de vida, medicações orais e, em alguns casos, a necessidade de insulina. Uma abordagem holística que abranja não apenas o tratamento, mas também a prevenção e o autocuidado, é essencial para mitigar as ramificações significativas dessa condição crônica.

Atividade física é um termo geral que inclui todo movimento que aumenta o consumo de energia do corpo. Já o exercício físico é uma forma mais específica da atividade física, que é estruturado e projetado para melhorar a aptidão física. Ambos são componentes importantes do plano de gerenciamento do diabetes.

Entretanto, é essencial estratificar o risco cardiovascular do paciente diabético antes de indicar o exercício físico propriamente dito para a segurança e prevenção de eventos adversos. Com isso, a decisão de rastrear o indivíduo com DM2 assintomático para a presença de doença antes de iniciar um programa de

exercícios dependerá da presença de estratificadores de risco, da presença de sintomas cardiovasculares e da intensidade do exercício prescrito. Para os indivíduos elegíveis para o rastreamento pré-participação em exercícios programados, existem diversos exames a serem solicitados (como por exemplo: o eletrocardiograma e o teste ergométrico) de forma individualizada e de acordo com o cenário clínico.

Os benefícios do exercício físico para diabéticos são inúmeros. Dentre eles, é possível destacar a diminuição da glicemia antes e após o exercício, melhora do controle glicêmico, redução da necessidade de medicamentos orais ou insulina, melhora da sensibilidade à insulina e da condição cardiovascular e, conseqüentemente, redução dos fatores de risco cardiovascular. Assim, a prática sistemática de exercícios físicos é essencial para o manejo e tratamento do diabetes.

Carvalho et al (2015) relata que seu papel está relacionado à melhora do metabolismo da glicose no músculo esquelético, bem como na redução de fatores de risco para o desenvolvimento de diabetes, como obesidade e sedentarismo [4]. Como resultado, o objetivo deste estudo foi demonstrar como a prática de atividades físicas melhoram a vida de pacientes diabéticos. Lara (2009) relata que praticar atividades físicas regularmente pode acelerar as adaptações metabólicas, aumentando a sensibilidade à insulina [5].

Além disso, o autor destaca que atividade física regular beneficia os diabéticos por reduzir a perda de massa muscular, aumentar o fluxo sanguíneo muscular, diminuir o tecido adiposo e aumentar a massa corporal magra. D'Angelo et al. (2015) afirmam que um indivíduo deve praticar exercícios aeróbicos regulares por pelo menos 150 minutos por semana, distribuídos em três dias alternados, a fim de promover melhorias no gerenciamento da glicose [6]. Os autores também afirmam que o paciente pode manter ou reduzir o peso corporal e, portanto, diminuir o risco de desenvolver doenças cardiovasculares.

Nesse contexto desafiador, torna-se imperativo explorar abordagens abrangentes para o manejo da DM2. Entre essas abordagens, a prática de atividades físicas emerge como uma estratégia fundamental e acessível. Este

estudo busca, portanto, compreender não apenas a natureza da DM2, mas também como a implementação eficaz da atividade física pode representar uma peça essencial no quebra-cabeça do controle e prevenção dessa condição em crescimento constante.

Diante da crescente prevalência global da DM2, compreender a importância da prática de atividades físicas torna-se crucial para o manejo eficaz dessa condição crônica. Este estudo busca avaliar como a prática de atividades físicas pode melhorar a vida de pacientes diabéticos. Para atingir esse objetivo, realizamos uma revisão bibliográfica exploratória e descritiva, consultando fontes confiáveis nos campos da medicina e da atividade física.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Compreender de maneira abrangente como a prática regular de atividades físicas influencia o manejo e a qualidade de vida de pacientes portadores de DM2.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A revisão realizada busca especificamente investigar a relação entre a prática de atividades físicas e indicadores metabólicos, incluindo glicemia e sensibilidade à insulina. Examinar os benefícios específicos da atividade física, como a redução da necessidade de medicamentos, melhora cardiovascular e controle de peso. Identificar fatores de risco cardiovascular em pacientes diabéticos e explorar como a atividade física pode contribuir para a sua redução. Avaliar as diretrizes para a prescrição segura e eficaz de exercícios físicos em pacientes com DM2. Oferecer recomendações práticas para profissionais de saúde e pacientes, visando a implementação eficaz de programas de atividade física no tratamento da DM2.

3. METODOLOGIA

Este trabalho científico trata-se de uma revisão bibliográfica exploratória e descritiva, com base na estratégia de resolução do problema, objetivos da pesquisa e procedimentos técnicos, onde foi desenvolvido e realizado um projeto de pesquisa que servirá de base para o desenvolvimento dos benefícios da atividade física para diabéticos tipo 2. Para isso, foram pesquisados artigos, livros e dissertações nas plataformas eletrônicas Pubmed, UpToDate, Scielo e Google

Acadêmico, que atendessem ao tema escolhido e que foram embasados em fontes confiáveis.

A pesquisa foi realizada eletronicamente usando os seguintes descritores: Atividade física; DM2; Benefícios. O estudo foi realizado sobre atividade física, envelhecimento e diabetes por meio da análise de periódicos e artigos publicados entre 2009 a 2023. O tratamento literário baseou-se na descrição e discussão de resultados obtidos por diversos autores. O quantitativo de trabalhos encontrados a partir de cada filtro foi de 149 publicações. Os artigos foram avaliados posteriormente quanto ao título e resumo, sendo selecionados para leitura os 37 compatíveis com os objetivos desta pesquisa, tendo sido excluídos após leitura transversal 20 artigos que envolviam terapia medicamentosa do diabetes, ou que focavam em outros tipos de diabetes, ou que tratavam de pacientes pediátricos. Por fim, foram incluídos às referências artigos relacionados ao tema.

4. RESULTADOS

4.1 Exercício Físico ao Diabético Tipo 2

Uma das maneiras mais eficazes de reduzir o risco de desenvolver diabetes tipo 2 e outras doenças crônicas, incluindo doenças cardíacas, é praticar atividades físicas regulares. Sua importância em relação ao diabetes está relacionada ao metabolismo da glicose, redução da gordura corporal e eficácia contra a resistência à insulina, tendo em vista que isso estimula o músculo esquelético na utilização da insulina para realizar o consumo de energia [4].

Pessoas com diabetes mellitus tipo 2 que praticam atividade física podem ter benefícios a curto ou longo prazo. As melhorias em um curto período de tempo podem incluir: aumento da ação da insulina, aumento da absorção de glicose pelos músculos, aumento da absorção de glicose no período pós-exercício, diminuição da taxa sérica de glicose e aumento do nível celular de sensibilidade à insulina.

As melhorias a longo prazo incluem melhor função cardiovascular e respiratória, diminuição da gordura corporal, diminuição dos riscos de doenças cardiovasculares e melhoria da qualidade de vida, destacado também por D' Angelo *et al.*, (2015). D' angelo e col., (2015) afirmam que, para promover um melhor gerenciamento da glicose, uma pessoa deve se envolver regularmente em exercícios aeróbicos por pelo menos 150 minutos por semana, distribuídos em três dias alternados [6].

Além disso, os autores afirmam que o paciente pode manter ou diminuir seu peso corporal e, portanto, diminuir o risco de desenvolver doenças cardiovasculares. Dessa forma, devido aos seus benefícios, como melhorar a sensibilidade à insulina, aumentar a massa muscular, o fluxo sanguíneo, aumentar o número de transportadores de glicose (GLUT4), aumentar a captação de glicose, diminuir o tecido adiposo e reduzir doenças secundárias, o treinamento de força deve ser incentivado para pacientes diabéticos tipo 2.

Lara (2009) afirmou que a prática do treinamento de força requer algumas considerações para pessoas com diabetes mellitus tipo 2, especificamente quanto à hidratação, índice glicêmico, ingestão de carboidratos e uso de insulina, pois o treinamento de força pode afetar os valores glicêmicos e a quantidade de glicose disponível [7]. O modelo de orientação de exercícios físicos para pessoas com diabetes é demonstrado na figura 1, de acordo com o Ambulatório de Medicina Esportiva da Universidade Federal de São Paulo citado por Zagury et al (2021)

Figura 1: Modelo de orientação de exercícios físicos para pessoas com diabetes

Modelo de orientação de exercícios físicos para pessoas com diabetes

1. Aumente o nível de atividade física no seu dia a dia (use escadas, passeie com o cachorro, cuide do jardim) e reduza o tempo sedentário (limite o tempo de TV/computador a não mais que duas horas por dia)
2. Inicie com um exercício aeróbico: ideal _____ minutos, _____ vezes por semana. O alvo ideal é de 150 minutos por semana, mas você pode iniciar com _____ a _____ minutos por dia e aumentar progressivamente cinco minutos a cada semana.
3. Inicie um exercício resistido** 2 vezes por semana
4. Continue com o exercício aeróbico* 5 dias por semana por no mínimo 30 minutos por sessão
5. Continue com o exercício resistido** 3 ou mais vezes por semana

* Exercício aeróbico, como caminhada, ciclismo, natação e corrida, é um exercício contínuo ou intermitente que acelera a frequência cardíaca e a respiração.

** Exercício resistido envolve exercícios de repetição rápida com pesos livres (ou garrafas pets com água ou areia), aparelhos de musculação, elásticos ou seu próprio corpo. Devem ser trabalhados os grandes grupos musculares (dos braços, peit**o**rais, ombros, costas, abdômen e pernas). O ideal é oito a dez exercícios diferentes, em _____ séries com _____ repetições cada.¹

Fonte: Ambulatório de Medicina Esportiva da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) citado por Zagury et al (2021)

4.2 Importância da atividade física

O termo "atividade física" refere-se a todos os movimentos corporais que resultam em um gasto de energia acima dos limites de reposição. Dessa forma, a atividade física é citada como uma aliada fundamental na manutenção da saúde física e na prevenção de doenças crônico-degenerativas, seja no trabalho, no lazer ou em outras atividades cotidianas [8].

Segundo Fachine e Trompieri (2011), a manutenção de um nível regular de atividade física possui a finalidade da promoção de saúde durante o processo de envelhecimento, tendo em vista que atua no fortalecimento da musculatura, na preservação dos ossos, na regulação da pressão arterial e dos níveis de glicose [9]. Isso ajuda a controlar as doenças crônicas, bastante prevalentes nessa fase da vida.

Além de reduzir os malefícios do sedentarismo, a prática de atividade física para idosos é vista como um método útil para a manutenção da saúde, pois fortalece os vínculos sociais, promove a autoconfiança e auxilia na manutenção da autonomia.

O exercício traz uma série de respostas fisiológicas em muitos sistemas corporais, particularmente o sistema cardiovascular. Segundo especialistas, entender a importância da atividade física regular e seus benefícios em relação à saúde é necessário para uma maior qualidade de vida [21]. Atualmente, esses achados são sustentados por diversos estudos que apontam a atividade física regular como uma aliada fundamental no combate ao sedentarismo e seus efeitos negativos.

4.3 Recomendações para pacientes portadores de DM2

A prevalência de diabetes tipo 2 tem aumentado no Brasil, principalmente em faixas etárias mais jovens. Isso é resultado da má qualidade da dieta. Para tratar o diabetes tipo 2, o treinamento de força é um complemento crucial, pois estimula mudanças fisiológicas, incluindo aumento da sensibilidade à insulina, hipertrofia muscular e benefícios cardiovasculares [19,20].

O diabetes, muitas vezes conhecido como diabetes mellitus ou apenas diabetes, é uma doença marcada pela ocorrência de níveis elevados de glicose no sangue (hiperglicemia). Isso é causado tanto pela incapacidade do pâncreas de produzir insulina quanto pela incapacidade do corpo de produzir insulina suficiente para transportar a glicose para o interior das células [1].

Embora os efeitos sejam os mesmos, as duas principais formas de fisiopatologia do diabetes mellitus são diabetes mellitus tipo 1 e diabetes mellitus tipo 2. Além desses tipos, existe também o diabetes mellitus gestacional. O diabetes mellitus tipo 1 é causado pela incapacidade do pâncreas de produzir insulina como resultado da destruição das células beta pancreáticas pelo sistema imunológico. Esse tipo de diabetes também é conhecido como melito dependente de insulina.

Segundo Bertoldi (2012), a atividade física é fundamental para a prevenção de doenças crônicas como diabetes, hipertensão, obesidade, entre outras, que podem ser decorrentes da falta de atividade física ou até mesmo da falta de uma alimentação saudável [10]. Pessoas com esses tipos de doenças são vistas com frequência na sociedade moderna, pois muitas delas não conseguem levar uma vida ativa livre do sedentarismo.

Como resultado, a atividade física tem muitos efeitos positivos sobre a saúde, e os médicos aconselham fortemente os pacientes idosos com doenças – neste caso, diabetes – a praticá-la regularmente. Isso os ajuda a ter um estilo de vida mais saudável e reduz o risco de desenvolver outras doenças.

De acordo com Pan B, Ge L, Xun YQ et al (2018), para os indivíduos com diabetes *mellitus*, o exercício físico que é orientado da forma adequada proporciona efeitos significativos, fazendo com que seja a peça chave para a melhoria metabólica [2]. Na tabela 1 abaixo, é possível analisar recomendações feitas por Zagury et al (2021). Essas recomendações estão relacionadas com o tempo de atividade física para pessoas com diabetes.

De acordo com a ADA - American Diabetes Association (2022), as recomendações são evidências apoiadas como nível A, B e C e há alguns estudos que utilizam o nível E, que são recomendações sem ensaios clínicos. A ADA (2022) destaca também que, embora os padrões de cuidado sejam considerados guias, eles não devem vir antes do julgamento clínico. Esses guias são, na

verdade, recomendações, que possuem informações sobre ações terapêuticas, diagnósticos e triagem.

Tabela 1: Recomendações para pessoas com DM2

RECOMENDAÇÕES	CLASSE	NÍVEL
R1 – Para indivíduos com condições de risco aumentado para desenvolvimento de DM2 (pré-DM)e também para prevenção do DM2, É RECOMENDADO o mínimo de 150 min de atividade física aeróbia de moderada intensidade e o mínimo de 7% de redução ponderal, seguido de manutenção do peso perdido.	I	B
R2 A solicitação de exames para rastreamento universal de doenças cardiovasculares (DCV) em pessoas com DM2 que pretendam iniciar a prática de exercícios físicos NÃO É RECOMENDADA de forma rotineira, exceto se houver sintomas típicos ou atípicos de DCV ou em pessoas de alto ou muito-alto risco cardiovascular.	III	C
R3 É RECOMENDADO para pessoas com DM2, a prática de exercícios combinados, resistidos e aeróbicos: pelo menos um ciclo de 10 a 15 repetições de cinco ou mais exercícios, duas a três sessões por semana, em dias não consecutivos e, no mínimo, 150 minutos semanais de caminhada moderada ou de alta intensidade, sem permanecer mais do que dois dias consecutivos sem atividade (Quadro 2).	I	B
R4 – É RECOMENDADO que as pessoas com DM2 ou pré-DM reduzam o tempo gasto em atividades sedentárias diárias (“sitting time”), para reduzir o risco cardiovascular.	I	B
R5 – É RECOMENDADO que as pessoas com DM2, especialmente as idosas, pratiquem treinos de equilíbrio e flexibilidade com o objetivo de redução de quedas.	I	B
R6 É RECOMENDADO que pessoas com diabetes recebam orientação de exercício físico por escrito, para melhora da adesão e do entendimento.	I	B
R7 É RECOMENDADO que os praticantes de exercício físico com diabetes, e os profissionais de saúde, sejam conscientizados sobre os riscos associados do uso indiscriminado de esteroides anabolizantes e similares.	I	C

Fonte: Zagury et al (2021)

Monteiro (2014) destacou que o exercício físico é uma atividade que envolve repetições sistemáticas de movimentos direcionados [22]. Como resultado, há um aumento no consumo de oxigênio devido à demanda muscular, o que resulta em trabalho. O exercício é um subgrupo planejado de atividade física com o objetivo de manter a condição. Também é possível defini-la como qualquer atividade muscular que gera força e perturba a homeostase. Indo de encontro ao pensamento de Monteiro, Zagury et al, (2021) foram ainda mais específicos em relação às recomendações pertinentes às atividades físicas, destacando que:

“Para indivíduos com pré-diabetes, em risco aumentado de desenvolver DM2, 150 minutos de atividade física aeróbica de moderada intensidade reduz o risco de diabetes tipo 2. Para pessoas com DM2, a prática de exercícios combinados resistidos (pelo menos 1 ciclo de 10 a 15 repetições de 5 ou mais exercícios, duas a três sessões por semana, em dias não consecutivos) e aeróbicos (no mínimo 150 minutos semanais de moderada ou equivalente de alta intensidade, sem permanecer mais do que dois dias consecutivos sem atividade) promovem reduções significativas da HbA1c. Recomenda-se, também, que adultos, especialmente os idosos, realizem exercícios físicos que melhorem o equilíbrio, como tai chi e yoga, duas vezes a três vezes por semana.” (ZAGURY et al, 2021)

Indo de encontro ao que foi falado por Pan B, Ge L, Xun YQ et al (2018) mais recentemente, Lara (2009) já afirmava em seu estudo que a atividade física acelera as adaptações metabólicas, aumentando a sensibilidade à insulina. Segundo o mesmo autor, a atividade física regular beneficia os diabéticos por reduzir a perda de massa muscular, aumentar o fluxo sanguíneo muscular, diminuir o tecido adiposo e aumentar a massa corporal magra.

Dessa forma, pode-se destacar que a atividade física regular é essencial para melhorar a qualidade de vida e controlar o diabetes tipo 2, pois ela aumenta a captação de glicose no tecido muscular, melhora o controle glicêmico, reduz os fatores de risco para doença coronariana, auxilia na perda de peso e melhora a qualidade de vida dos pacientes.

4.4 EXAMES E TESTES CARDIOLÓGICOS

4.4.1 Eletrocardiograma

De acordo com Brollo (2008), o eletrocardiograma (ECG) é uma ferramenta diagnóstica necessária em cardiologia. Sua utilidade é baseada no nível de proficiência do intérprete médico, que por sua vez depende de como essa

proficiência foi adquirida. Dessa forma, como a ligação entre o DM2 e a ocorrência de hipertensão arterial é o estado de resistência à insulina acompanhado de aumento da insulinemia, essa resistência se manifesta na musculatura perivascular de forma mais intensa, correlacionada positivamente com os valores da pressão arterial, como a via retenção de sódio [14].

Jager (2010), afirma que o método usado para atingir esse objetivo parece ter um impacto direto na primeira compreensão do aluno [11]. Por outro lado, estudos têm mostrado que os médicos residentes apresentam baixos níveis de proficiência na interpretação do ECG. A maioria dos programas de pós-graduação carece de treinamento sistemático e avaliações de habilidades de interpretação de ECG. Essa capacidade de leitura do ECG pode ser perdida com o passar do tempo sem contato com essa prática [12]. Isso explica as diferenças significativas em como residentes, estudantes de medicina e fitopatologistas leem o mesmo traçado de ECG, levando a diagnósticos incorretos de doenças agudas graves, incluindo infarto agudo do miocárdio e arritmias.

O ECG de repouso é considerado como exame básico e essencial a ser solicitado aos indivíduos elegíveis para rastreamento pré-participação em exercícios programados, devendo ser prescrito em todos os casos pertinentes. Outros exames mais complexos, mais custosos ou mais invasivos devem ser avaliados de acordo com o cenário clínico [3].

4.4.2 Teste ergométrico

Concernente ao teste ergométrico (TE), ele é considerado um teste amplamente utilizado na prática clínica há muitos anos. Caracteriza-se por ser um procedimento minimamente invasivo que pode fornecer importantes informações diagnósticas e prognósticas [13]. Quando realizado adequadamente, o teste produz resultados precisos, reprodutíveis e quantificáveis. É também o método mais adequado para avaliar a capacidade funcional quando é realizado em conjunto com a análise de prova cardiopulmonar.

Rocha et al (2009) afirmaram, também, que essa maior demanda pode resultar em desequilíbrios entre a oferta e a demanda de oxigênio ao nível do miocárdio durante o exame, aumentando progressivamente o trabalho do coração e alterando os achados hemodinâmicos e eletrocardiográficos [13]. Desta maneira, pode-se afirmar que a eficácia do TE e sua aplicabilidade estão diretamente relacionadas à experiência e treinamento técnico do médico, avaliação do risco pré-teste pelo paciente e sensibilidade do paciente em relação ao teste.

O teste pode ser realizado com protocolo adequado e eletrocardiograma devidamente registrado para permitir um único ponto de monitoramento do esforço, o que pode resultar em alterações clínicas e eletrocardiográficas. Abaixo foi elaborada uma tabela com base no que foi falado no artigo de Rocha et al (2009).

Tabela 2: Contraindicação e indicação para teste do esforço físico

Contraindicações absolutas para o teste ergométrico	Poderá ser realizado com cuidados especiais
-Infarto agudo do miocárdio nos primeiros 2 dias	- Lesão conhecida de tronco de coronária esquerda ou equivalente desde que inferior a 70%
-Angina instável (48 a 72 horas sem estabilizar)	- Arritmias ventriculares complexas e a arritmias com repercussões clínicas
-Arritmia complexa não controlada	- Síncopes por provável etiologia arritmogênica BAV avançado
-Estenose aórtica grave sintomática	- Insuficiência cardíaca compensada avançada (classe III NYHA)
- Insuficiência cardíaca descompensada	- Lesões valvares estenóticas moderadas ou insuficiências graves
	- Hipertensão pulmonar
	- Cardiomiopatia hipertrófica sem obstrução na via de saída

	- Insuficiência respiratória, renal ou hepática

Fonte: Elaboração do autor com base no artigo de Rocha et al (2009).

5. DISCUSSÃO

A maioria dos adultos portadores de DM2 deve realizar, no mínimo, 150 minutos semanais de atividade física de moderada a vigorosa intensidade, distribuídos em pelo menos 3 dias por semana, evitando ficar mais de 2 dias consecutivos sem praticar atividades. Treinamentos com menor tempo de duração (mínimo de 75 minutos por semana), de intensidade vigorosa ou intervalado, podem ser suficientes para indivíduos mais jovens e com melhor preparo físico [15].

Os exercícios aeróbicos são atividades que envolvem o uso contínuo de grandes grupos musculares e que aumentam a frequência cardíaca e respiratória, como por exemplo corrida, caminhada rápida, ciclismo, natação e dança aeróbica. Eles devem ser realizados regularmente. As sessões de atividade aeróbica devem durar idealmente 10 minutos no mínimo, com a meta de aproximadamente 30 minutos por dia ou mais, na maioria dos dias da semana. Recomenda-se o exercício diário, ou pelo menos não deixar passar mais de 2 dias entre as sessões de exercício, para diminuir resistência à insulina, independentemente do tipo de diabetes [16,17]. Com o tempo, as atividades devem progredir em intensidade, frequência e/ou duração para pelo menos 150 minutos por semana de exercício de intensidade moderada. Adultos que são capazes de correr a 9,7 km/h por pelo menos 25 minutos podem se beneficiar suficientemente de atividades de intensidade vigorosa de curta duração (75 minutos por semana). Porém, muitos adultos (incluindo a maioria com DM2) não estariam fisicamente preparados ou dispostos a participar de exercícios tão intensos, sendo indicado assim a prática do exercício moderado pela duração recomendada.

Já os exercícios resistidos (ou de força) são atividades que envolvem o uso de resistência para fortalecer os músculos, incluindo levantamento de pesos, uso de máquinas de resistência ou exercícios com elásticos, e devem ser praticados 2 a 3 vezes por semana em dias não consecutivos [18]. Embora o treinamento de resistência mais pesado com pesos livres e aparelhos de musculação possa melhorar mais o controle glicêmico e a força, recomenda-se fazer treinamento de resistência de qualquer intensidade para melhorar a força, o equilíbrio e a capacidade de participar de atividades cotidianas ao longo da vida.

Ambos os tipos de exercícios têm benefícios únicos, mas também podem ser complementares. Muitos programas de condicionamento físico incluem tanto atividades aeróbicas quanto exercícios resistidos para abordar diferentes aspectos da aptidão física. A escolha entre exercícios aeróbicos e resistidos muitas vezes depende das preferências pessoais, dos objetivos de condicionamento físico e da saúde geral de uma pessoa. Contudo, os estudos demonstraram que a associação entre eles resulta em um impacto mais benéfico para a qualidade de vida dos portadores de DM2.

Além disso, a realização de exercícios de flexibilidade para cada um dos principais grupos músculo-tendinosos em 2 ou mais dias por semana mantém a amplitude de movimento articular. Embora o treino de flexibilidade possa ser desejável para indivíduos com todos os tipos de diabetes, ele não deve substituir outras atividades recomendadas (ou seja, o treino aeróbico e de resistência), uma vez que o treino de flexibilidade não afeta o controle glicêmico, a composição corporal ou a ação da insulina. Por outro lado, adultos com DM2 (com 50 anos ou mais) devem fazer exercícios que mantêm/melhoram o equilíbrio 2 a 3 vezes por semana, principalmente se tiverem neuropatia periférica, pois foram observados benefícios consideráveis nesses casos. Muitos exercícios de fortalecimento dos membros inferiores e do core melhoram significativamente o equilíbrio e são alternativas relevantes que podem ser incluídas no treinamento. Yoga e tai chi podem ser praticados com base nas preferências individuais do indivíduo para aumentar a flexibilidade, força e equilíbrio [15].

Estudos mostram que o simples hábito de movimentar-se diariamente através de atividades físicas não estruturadas (como por exemplo tarefas domésticas, passear com o cachorro ou jardinagem) aumenta o gasto energético diário e ajuda no controle do peso. A atividade não estruturada também reduz o tempo total diário sentado, funcionando assim como medida inicial importante no combate ao sedentarismo. O aumento da prática de atividade física sem exercício, mesmo em curtos períodos de tempo (3 a 15 minutos), é eficaz na redução aguda da hiperglicemia pós-prandial e provoca melhor controle glicêmico em indivíduos com pré-diabetes e diabetes tipo 1 e tipo 2, mais proeminentemente após as refeições [19]. Além disso, o aumento desse tipo de atividade deve ser incentivado como parte de uma abordagem de mudança de hábitos de vida, ou pelo menos inicialmente como um trampolim para indivíduos sedentários, incapazes e relutantes em participar de exercícios mais elaborados.

Um outro estudo evidenciou que o treinamento supervisionado, seja ele aeróbico ou de resistência, é capaz de reduzir a hemoglobina glicada em adultos com DM2, independente de incluir ou não a intervenção dietética [21]. Por outro lado, o exercício não supervisionado é capaz de reduzir a hemoglobina glicada apenas se houver uma intervenção dietética concomitante. Da mesma forma, os indivíduos que se submetem a exercícios aeróbicos e de resistência supervisionados alcançam melhores resultados de hemoglobina glicada, IMC, circunferência abdominal, pressão sanguínea, condicionamento físico, força muscular e colesterol HDL. Assim, o treinamento supervisionado é recomendado quando viável, pelo menos para adultos com DM2.

6. CONCLUSÃO

O sedentarismo é decorrente da inatividade física e é um dos principais fatores que contribuem para o desenvolvimento ou agravamento de doenças coronarianas e alterações cardiovasculares e metabólicas. É importante destacar que, cada paciente deve ser avaliado de forma única e cuidadosa, pois isso é fundamental para o sucesso terapêutico, mesmo que diferentes recomendações tenham que ser consideradas.

Dessa forma, pode-se concluir que, seguindo os critérios definidos neste estudo, pode-se alcançar um resultado satisfatório no que tange às atividades físicas que serão recomendadas para cada paciente que possui DM2.

REFERÊNCIAS

1. **American Diabetes Association ADA Summary of new revisions 2022**: Resumo das revisões: Padrões de cuidados médicos em diabetes - 2022. "Diabetes care, vol. 45, não. Suplemento_1, 2021, link.
2. PAN B, Ge L, Xun YQ et al. **Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus**: a systematic review and network meta-analysis. Int J Behav Nutr Phys Act. 2018.
3. BERTOLUCI, Marcello et al. **Atividade física e exercício no pré-diabetes e DM2**. Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes - EDIÇÃO 2023, [s. l.], 2023.
4. CARVALHO, S. S; SILVA, T. M. A; COELHO, J. M. F. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 5, 2015.
5. LARA, F. N. **O efeito agudo do exercício de força e da caminhada, na glicemia de um indivíduo sedentário, diabético do tipo 2**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, v. 3, n. 15, 2009.
6. D' NGELO, F. A; LEATTE, P. E; DEFANI, M. A. **O exercício físico como coadjuvante no tratamento do diabetes**, Revista Saúde e Pesquisa, v. 8, n. 1, 2015.
7. MONTENEGRO, L. P. **Musculação para a qualidade de vida relacionada à Saúde de hipertensos e diabéticos tipo 2**. Revista brasileira de prescrição e fisiologia do exercício, v. 9, 2015.
8. GLANER, M. F. **Nível de atividade física e aptidão física relacionada à saúde em rapazes rurais e urbanos**. Rev. Paul. Educ. Fís. São Paulo, jan./jun. 2012.

9. FECHINE, B. R. A. TROMPIERI, N. **Memória e envelhecimento: a relação existente entre a memória do idoso e os fatores sociodemográficos e a prática de atividade física.** Revista científica internacional,v.1, n.6, 2011.
10. BERTOLDI, Marieli. **A Atividade Física como Fator de Prevenção e Promoção da Saúde: Uma Reflexão Teórica.**Tio Hugo, RS, Brasil, 2012.
11. JAGER J, Wallis L, Maritz D. **ECG interpretation skills of South African Emergency Medicine residents.** Int J Emerg Med 2010.
12. PAULI B, Baranchuk A. **Electrocardiography Teaching in Canadian Family Medicine Residency Programs: A National Survey.** Fam Med 2011.
13. ROCHA, Gissela et al. **Teste ergométrico: Indicações e contraindicações.** REVISTA da SOCIEDADE de CARDIOLOGIA do RIO GRANDE DO SUL, [s. l.], 2009.
14. BROLLO, Luigi. **ASSOCIAÇÃO DO ELETROCARDIOGRAMA COM O DIABETES MELLITUS E A SÍNDROME METABÓLICA EM NIPO-BRASILEIROS.** Tese apresentada à Universidade Federal de São Paulo, [s. l.], 2008.
15. COLBERG Sheri R, Sigal RJ, Yardley JE, et al. **Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association.** Diabetes Care 2016;39:2065–2079
16. JELLEYMAN C, Yates T, O'Donovan G, et al. **The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: a meta-analysis.** Obes Rev 2015;16:942–961
17. TONOLI C, Heyman E, Roelands B, et al. **Effects of different types of acute and chronic (training) exercise on glycaemic control in type 1 diabetes mellitus: a meta-analysis.** Sports Med 2012;42:1059–1080
18. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. **Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report.** Washington, DC, U.S. Department of Health and Human Services, 2008, p. 683
19. American Diabetes Association. **Facilitating Behavior Change and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Medical Care in Diabetes.** Diabetes Care 2021;44(Suppl. 1):S53–S72

20. KERKSICK Chad M, Arent S, Schoenfeld BJ, et al. **International society of sports nutrition position stand: nutrient timing**. Journal of the International Society of Sports Nutrition (2017) 14:33

21. POWERS MA, Bardsley JK, Cypress M, et al. **Diabetes self-management education and support in adults with type 2 diabetes: a consensus report of the American Diabetes Association, the Association of Diabetes Care & Education Specialists, the Academy of Nutrition and Dietetics, the American Academy of Family Physicians, the American Academy of PAs, the American Association of Nurse Practitioners, and the American Pharmacists Association**. Diabetes Care 2020;43: 1636–1649

22. MONTEIRO MF, Filho DC. **Exercício físico e o controle da pressão arterial**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte 2014; 10(6)