

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

BACHARELADO

JOÃO FERNANDO DIAS DA SILVA

JÚLIA CARLA VILAS BOAS FERREIRA

JULIMÁRCIA ALVES DA SILVA

**OS EFEITOS DO HIIT PARA PORTADORES
DE DIABETES**

RECIFE/2021

JOÃO FERNANDO DIAS DA SILVA

JÚLIA CARLA VILAS BOAS FERREIRA

JULIMÁRCIA ALVES DA SILVA

OS EFEITOS DO HIIT PARA PORTADORES DE DIABETES

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito final para obtenção do título de Graduado em Educação Física.

Professor Orientador: Me.Edilson Laurentino dos Santos.

RECIFE/2021

S586e

Silva, João Fernando Dias da
Os efeitos do hiit para portadores de diabetes./ João
Fernando Dias da Silva; Júlia Carla Vilas Boas Ferreira;
Julimárcia Alves Da Silva. - Recife: O Autor, 2021.
23 p.

Orientador: Msc. Edilson Laurentino dos Santos.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro
Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Educação
Física, 2021

1. Diabetes. 2. Exercício intervalado. 3. HIIT.
4.Reabilitação I. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. II.
Título.

CDU: 796

JOÃO FERNANDO DIAS DA SILVA
JÚLIA CARLA VILAS BOAS FERREIRA
JULIMÁRCIA ALVES DA SILVA

OS EFEITOS DO HIIT PARA PORTADORES DE DIABETES

Artigo aprovado como requisito final para obtenção do título de Graduado em Educação Física, pelo Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, por uma comissão examinadora formada pelos seguintes professores:

Prof.º Me Edilson Laurentino dos Santos
Professor Orientador

Prof.º Me. Igor Rodrigues D' Amorim
Professor Examinador

Prof.º Esp. Fagner Silva Ramos de Barros
Professor Examinador

Recife, ___/___/___

NOTA: _____

Dedicamos esse trabalho aos nossos pais.

*“Ensinar não é transferir conhecimento, mas
criar as possibilidades para a sua própria
produção ou a sua construção.”
(Paulo Freire)*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
1.1 Eficiência do treinamento HIIT no controle do diabetes	12
1.2 Aplicações práticas do HIIT quando comparado a programas tradicionais..	14
3 METODOLOGIA	16
4 RESULTADOS	16
4.1 Aplicações práticas do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) no controle de diabetes	16
4.2 Melhorias no controle da glucose e na saúde dos indivíduos impactados	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
REFERÊNCIAS	19

OS EFEITOS DO HIIT PARA PORTADORES DE DIABETES

João Fernando Dias da Silva
Julia Carla Vilas Boas Ferreira
Julimárcia Alves da Silva
Edilson Laurentino dos Santos.

Resumo: A atividade física e o exercício são uma ampla fonte de benefícios para a saúde, desde melhoria cardiovascular, a bem-estar psicológico, função imune, força e flexibilidade, entre outros, tornando-os um importante meio de melhorar a saúde em geral. A baixa aptidão cardiorrespiratória é um conhecido fator de risco para doenças crônicas como o diabetes. Este trabalho de pesquisa bibliográfica identificou que o exercício intervalado de alta densidade (HIIT) aplicado em pessoas acometidas por diabetes, seja do tipo 1 ou 2, apresentou melhoria no condicionamento cardiorrespiratório, ganhos no pico de consumo máximo de oxigênio, e no controle da glucose, quando comparado a protocolos de exercícios moderados contínuos. Além disso, como a falta de tempo é frequentemente citada como uma barreira a programas de reabilitação, o HIIT também se mostra eficiente na função tempo. Portanto, para compensar pela percebida falta de tempo o treinamento de alta intensidade é uma alternativa eficiente para melhorar vários fatores de risco como sensibilidade à insulina e controle glicêmico sem, no entanto, aumentar o risco de hipoglicemia.

Palavras-chave: Diabetes. Exercício intervalado. HIIT. Reabilitação.

1 INTRODUÇÃO

O diabetes é uma doença que mata milhares de pessoas em todo o mundo.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2021), entre 2000 e 2016 houve um aumento de 5% na mortalidade prematura de diabetes, sendo que em 2019, o diabetes foi a causa direta de 1.6 milhão de mortes em todo o mundo.

O diabetes é uma doença crônica, metabólica que afeta o modo como o seu corpo transforma o alimento ingerido em energia. O diabetes é classificado em tipos 1 e 2, diabetes gestacional e diabetes causado por outras causas específicas. O tipo 1 surge da destruição das células beta que leva a uma produção deficiente de insulina no organismo. A causa para este tipo de diabetes ainda não é conhecida. No tipo 2, que é o mais frequente, ocorre devido a uma alteração na secreção de insulina levando a uma resistência à insulina pelo organismo (LOUREIRO et al, 2019).

Aproximadamente 422 milhões de pessoas em todo o mundo tem diabetes; a maior parte delas vive em países de baixa e média renda (WHO, 2021).

O diabetes é uma doença tão antiga quanto a própria humanidade. Alguns dos sintomas do diabetes como a diurese frequente, a sede incontável e o emagrecimento já eram descritos em papiros egípcios. O nome diabetes, dado pelo médico romano Aretaeus por causa da diurese excessiva significa “passar através.”

A descoberta da insulina e melhoramento desta entre 1922 e 1923 foi um marco que permitiu o tratamento e a sobrevivência dos pacientes.

O diabetes é uma doença incurável, mas a perda de peso, bons hábitos alimentares e a prática regular de exercícios pode ajudar a reduzir o impacto do diabetes na vida da pessoa.

A atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos resultando em um gasto de energia de modo que o termo abrange todos os tipos, frequências, tempo e domínio, incluindo todos os aspectos específicos e qualidade dos movimentos. Isto significa que a atividade física está incorporada e intrinsecamente ligada a todos os aspectos da vida diária, isto é, os movimentos que o corpo faz ao longo do dia nas atividades ocupacionais, de transporte seja dirigindo ou em transporte público, e atividades domésticas e de lazer (ARAÚJO, 2020).

Já o exercício físico, por outro lado, são atividades com movimentos corporais programados, estruturados e sistematicamente repetitivos que têm como objetivo melhorar a preparação física (LOUREIRO et al, 2019).

Sabe-se que a inatividade física é prejudicial inclusive para o controle do diabetes. No entanto, é comum as pessoas utilizarem a desculpa de falta de tempo para não praticarem exercícios físicos.

Os benefícios à saúde associados à prática regular de atividade física estão bem estabelecidos na literatura. A atividade física regular tem sido associada à redução do risco de 35 condições crônicas e diminuição de 31% do risco de mortalidade por todas as causas. A recomendação internacional atual de atividade física para a saúde na população adulta é de no mínimo 150 minutos de atividade física moderada (AFM) e 75 minutos de atividade física vigorosa por semana sendo que se a população pudesse cumprir com essas recomendações poderiam prevenir 46% das mortes associadas a inatividade física. Uma vez que isto não é possível, a inatividade física é considerada um dos grandes problemas de saúde pública do século XXI (ARAÚJO, 2020).

O treino intervalado de alta intensidade (HIIT) é um modo de treino que requer pouco tempo e pode ser descrito como breves intervalos de atividade vigorosa intercalados com períodos de baixa atividade ou repouso, o que induz a uma resposta fisiológica aguda. Além disso, é eficaz na produção de melhorias na sensibilidade à insulina e controle da hipertensão mesmo em grupos com uma dieta rica em gordura.

Este trabalho de pesquisa bibliográfica tem como principal objetivo discutir os efeitos do HIIT sobre os processos deletérios no diabetes, problema crônico de saúde que mata milhões de pessoas por ano e que poderiam se beneficiar com os exercícios intervalados que podem ser realizados em curta duração.

Para refletirmos e aprofundarmos nosso tema, definimos como problematização a seguinte questão: **Esse trabalho tem como problema de pesquisa os efeitos do sedentarismo em pessoas portadoras de diabetes, problema esse que pode ser superado por exercícios físicos como o HIIT, que não demanda muito tempo, e que é recomendado por testes clínicos e profissionais médicos para o controle da glicose e melhoraria da sensibilidade à insulina.** Para isso definimos como objetivo geral, **este trabalho tem como objetivo principal discutir os efeitos do Exercício Intervalado de Alta Intensidade (HIIT) em portadores de diabetes.** E para dar suporte ao objetivo geral, os específicos são: 1. Pesquisar as evidências na literatura acerca do grau de eficiência do treinamento intervalado de alta intensidade no controle do diabetes. 2. Discutir as aplicações práticas do HIIT quando comparado a programas tradicionais. 3. Salientar como o HIIT pode promover melhorias no controle da glicose e na saúde dos indivíduos impactados por diabetes.

O diabetes é uma doença que vem afetando um número cada vez maior de pessoas, sendo considerado atualmente um problema de saúde pública, tanto em países subdesenvolvidos quanto em países em desenvolvimento.

Esta é uma doença que não tem cura. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2021), ela afeta milhões de pessoas em todo o mundo e os números tendem a crescer e fatores que impulsionam este aumento incluem o excesso de peso e a obesidade.

Dados da Organização Panamericana de Saúde (OPAS, 2017) mostram que se atribui ao diabetes uma em cada 12 mortes em adultos no mundo, totalizando,

aproximadamente, cinco milhões de casos ao ano, ou seja, uma morte a cada seis segundos

Três fatores estão associados ao desenvolvimento do diabetes e são fatores hereditários, fatores comportamentais e fatores socioeconômicos. Importante para este trabalho é conhecer os fatores comportamentais pois estes incluem o tabagismo, sedentarismo, alimentação inadequada, sobrepeso e obesidade, estes dois últimos frequentemente causados pela ingestão de alimentos ricos em gorduras trans e saturadas, sal e açúcar, e comidas industrializadas (OLIVEIRA, 2017).

Atividades físicas são reconhecidamente benéficas para doenças crônicas, como o diabetes, uma vez que ajudam no controle da glicose no sangue e é uma terapia estabelecida na prevenção, gestão e tratamento do diabetes e suas complicações.

Entre as várias atividades físicas disponíveis, está o treinamento intervalado (HIIT) que, além dos benefícios para a saúde inclusive para os portadores de diabetes, tem ainda a vantagem de poder ser realizado em menor espaço de tempo, o que desarma a desculpa de muitas pessoas que alegam não ter tempo disponível para praticá-las.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Eficiência do treinamento HIIT no controle do diabetes

A prática regular de exercícios é recomendada para pessoas com diabetes podendo oferecer vários benefícios para a saúde, inclusive redução do peso corporal, aptidão cardiorrespiratória e melhor controle glicêmico em pessoas com diabetes (LOUREIRO et al, 2019).

Mas, apesar de bem conhecidos os benefícios dos exercícios, muitas pessoas com diabetes não se exercitam o suficiente devido a barreiras que incluem medo da hipoglicemia relacionada ao exercício e maior variabilidade no teor de glicose. Estudos têm mostrado os efeitos benéficos de exercícios como HIIT, comparado a exercícios contínuos de intensidade moderada, sendo considerado um exercício relativamente seguro com menor fator de hipoglicemia, controle glicêmico e fatores de risco cardiometabólicos (LEE et al, 2020).

Segundo Santos et al (2020, p. 5),

Muitos tipos de exercícios podem melhorar agudamente a ação da insulina em pessoas com diabetes, mas o treinamento resistido pode ser particularmente benéfico por causa da sua habilidade de aumentar e fazer a manutenção da massa muscular. Os principais tecidos do corpo humano que são sensíveis à insulina são os músculos e as células adiposas; Através do aumento da quantidade e a sensibilidade à insulina do músculo esquelético com o treinamento resistido, a maioria dos indivíduos podem gerenciar melhor os níveis de glicose sanguínea e peso corporal.

No entanto, apesar dos benefícios associados ao exercício físico, portadores do diabetes citam o medo da elevação da hipoglicemia. Segundo Farinha et al (2017), a hipoglicemia é definida como uma queda dos níveis de glicose circulando no sangue abaixo da faixa fisiológica e que pode ocorrer por motivos diversos durante e/ou após os exercícios: (1) Excesso relativo de insulina exógena, (2) aumento do nível de insulina injetada nos tecidos afetados, (3) aumento da glicose periférica, (4) produção inadequada de glicose hepática, (5) falta de ingestão apropriada de carboidratos, (6) condição corporal, entre outros.

A hipoglicemia, se não for tratada, tem várias consequências, desde ansiedade, sudorese excessiva, palpitações, calafrios, tontura e até mesmo coma e morte. A hipoglicemia também afeta o exercício pois durante a pessoa pode sofrer com fadiga e processo cognitivo prejudicado (FARINHA et al, 2017).

Ainda segundo os autores, a hipoglicemia durante ou após o exercício também depende da modalidade de exercício, duração e intensidade, confirmar o status dos níveis de glicose e estado nutricional antes de iniciar os exercícios.

Pesquisas têm mostrado que exercícios intervalados de alta intensidade, tipo corrida ou aeróbico, podem minimizar o risco de hipoglicemia. Em um teste de 30 minutos em exercícios contínuos para a análise hipoglicêmica de pacientes com diabetes, realizado a 40% de pico de entrada de oxigênio comparado a exercícios intervalados também a pico de oxigênio de 40%, com corrida de pico a cada 2 minutos, foi encontrado que a diminuição da concentração de glicose no sangue foi menor no exercício com corrida intervalada a cada 2 minutos (FARINHA et al, 2017).

A atividade física é essencial para a prevenção de doenças crônicas inclusive a diabetes. A inatividade, associada a uma alimentação que não é saudável, inclui um grande número de pessoas que não conseguem modificar, por qualquer que seja o motivo, o seu modo de vida. No entanto, as atividades físicas contribuem com

vários benefícios à saúde, e a sua prática regular para idosos com doenças, no caso a diabetes, é fortemente recomendada por médicos (SILVA et al, 2018).

A importância dos exercícios físicos se torna ainda maior quando se sabe que pessoas idosas têm maior risco de desenvolver as complicações do diabetes, inclusive problemas renais, oftalmológicos, perda da sensibilidade nas extremidades que aumenta o risco de queda, disfunção sexual, problemas cardiovasculares (SILVA et al, 2018).

Alarcón-Gomez et al (2021) conduziram um estudo com 19 adultos diabéticos sedentários onde eles participaram de treinamento HIIT durante seis semanas. Os resultados desse estudo mostraram que um protocolo de 6 semanas é suficiente para melhorar a variabilidade da pressão, taxas de glucose e consumo máximo de oxigênio.

Ainda segundo os autores, um protocolo de seis semanas é suficiente para melhorar não somente o consumo máximo de oxigênio, mas também a glucose no sangue em jejum.

Os protocolos atuais para pessoas com diabetes defendem a importância da atividade física como uma ferramenta terapêutica para melhorar e controlar vários fatores de risco inclusive controle glicêmico, pressão arterial e funções do endotélio. A Associação Americana de Diabetes (AAD) recomenda também que pacientes com diabetes devem acumular pelo menos 150 minutos de atividade física moderada à intensa ou 75 minutos de atividade vigorosa-intensa, por semana em ambos os casos, para manter a saúde física em bom estado ou melhorá-la. (MAGALHÃES et al, 2019).

1.2 Aplicações práticas do HIIT quando comparado a programas tradicionais

O exercício físico tem feito parte da humanidade desde épocas remotas e com diferentes objetivos. Na Grécia Antiga, tinha como objetivo o desenvolvimento da força e dos valores da sociedade na época, enquanto que em Roma era usado na preparação militar (MACHADO, 2019).

Ao longo dos séculos, os exercícios físicos sofreram várias transformações, não apenas no tipo de trabalho de corpo, mas também nos seus objetivos à medida que começaram a surgir evidências dos benefícios para a saúde. Os primeiros treinamentos de HIIT, Treinamento Intervalado de Alta Densidade, por exemplo, baseado na frequência cardíaca, começaram a ser realizados na década de 1930. Os praticantes corriam 400 ou 200 metros, seguido por um período onde ficavam parados em recuperação passiva por 30, 60 ou 90 segundos (MACHADO, 2019).

O HIIT é um tipo de treinamento de força que se tornou popular na década de 1970. O seu principal objetivo era o oposto das ideias de grande parte dos exercícios tradicionais, que eram populares na época. Em vez de volume total, variedade de exercícios e vários esquemas de repetição, o HIIT advoga intensidade como a base para alcançar um novo crescimento de alta qualidade através de exercício vigoroso (tão intenso quanto possível), por pouco tempo (1 a 3 exercícios básicos durante um curto período de tempo) (SANTOS; RIBEIRO, 2021).

Como uma das mais frequentes queixas é a falta de tempo para dedicar a exercícios, um dos principais atrativos do HIIT é a redução substancial do tempo dedicado ao exercício, “que são suficientes para que benefícios cardiorrespiratórios, metabólicos e musculoesqueléticos, sejam alcançados, em comparação ao exercício contínuo de intensidade moderada” (SILVEIRA, 2017, p.7).

As diferenças de intensidade e duração dos estímulos também caracterizam os protocolos de HIIT quanto aos sistemas energéticos envolvidos durante o trabalho. Os protocolos curtos de intensidade supramáxima impõem elevada demanda sobre o sistema anaeróbio, reduzindo rapidamente as vias dos sistemas da fosfocreatina e da glicólise anaeróbia, aumentando então as demandas sobre o sistema aeróbio ao longo das repetições. Já, os protocolos de HIIT mais longos resultam em considerável contribuição do sistema aeróbio (SILVEIRA, 2017, p.7).

Muitos estudos têm reportado que o treinamento de alta intensidade intervalado (HIIT) pode ter os mesmos resultados e até mesmo melhorias cardiovascular e adaptações glicêmicas quando comparado a treinamento contínuo moderado (MAGALHÃES et al, 2019).

Magalhães et al (2019) conduziram um estudo randomizado com 80 pacientes diabéticos, e concluíram que tanto o treinamento contínuo quanto o HIIT tiveram

efeitos favoráveis nas variáveis arteriais de pacientes com diabetes tipo 2 após um ano de intervenção.

Farinha et al (2017) recomendam um treinamento contínuo e HIIT, com tempo de recuperação de 60 segundos, nessa ordem, realizado durante pelo menos 2 meses com sessões três vezes por semana para a realização dos benefícios para a saúde de pacientes acometidos por diabetes.

3. DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O presente estudo foi elaborado através de Pesquisas Bibliográficas, que segundo Boccato (2006) *apud* Santos et al (2021), a pesquisa bibliográfica se desenvolve a partir de materiais já elaborados, como artigos científicos, revistas eletrônicas, livros e etc. Fazendo-se necessário analisar as informações para descobrir incoerências utilizando fontes diversas e utilizando com cautela para obter uma pesquisa bibliográfica com qualidade. Ainda segundo Boccato (2006) *apud* Santos et al (2021) é o tipo de pesquisa que busca a resolução de um problema através publicações acadêmicas e científicas tendo a vantagem de permitir ao investigador utilizar uma ampla quantidade de dados, baseando-se diretamente das fontes encontradas.

A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicas, Scielo, e BVS. acessadas através do site de busca Google Acadêmico, tendo um caráter exploratório e descritivo com base nos dados dos artigos científico, dando continuidade as buscas em outras fontes de pesquisas. Foram utilizados os seguintes descritores: Exercícios intervalados, Hiit, diabetes, Reabilitação, onde foram utilizados, os operadores lógicos AND e OR para auxiliar os descritores e os demais termos utilizados para localização dos artigos.

Após a análise do material bibliográfico foram utilizados os artigos de maior relevância que atenderem aos seguintes critérios de inclusão: artigos publicados no período de 2008 até 2021, de língua portuguesa. Os critérios de exclusão foram artigos que não estiverem dentro do recorte temporal e não tiverem relação direta com o tema pesquisado.

A etapa de coleta de dados foi realizada em três níveis, sendo eles: 1. Leitura exploratória do material selecionado (leitura rápida que objetiva verificar se as obras consultadas são de interesse do trabalho); 2. Leitura seletiva e sistemática

(leitura mais aprofundada das partes que realmente interessam) e 3. Registros das informações extraídas das fontes em instrumento específico. Em seguida, foi realizada uma leitura analítica com a finalidade de ordenar e resumir as informações contidas nas fontes, de forma que as etapas possibilitem a obtenção de respostas ao problema de pesquisa.

4. RESULTADOS

4.1. Aplicações práticas do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) no controle de diabetes.

Foram encontrados apenas quatro estudos referentes ao tema. Estes tiveram sua publicação entre os anos de 2009 e 2014.

Parpa et al. (2009) pesquisou os efeitos do HIIT em quatorze indivíduos sedentários (9 mulheres, 5 homens, idade: $57 \pm 6,7$ anos, peso: $94,3 \pm 23,8$ kg, altura: $170,5 \pm 8,5$ cm) durante 12 semanas, com um protocolo de 30 minutos de duração. Após o treinamento a pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, frequência cardíaca de repouso, os valores de glicemia de jejum e peso corporal foram significativamente menores.

Shabanet al. (2014) investigou os efeitos do HIIT em indivíduos diabéticos, idade média de $40,2 (\pm 9,7)$ anos e IMC acima de 24,99. Foram seis sessões individualizadas seguindo o protocolo de 4x 30s de exercício a 100% da carga de trabalho máxima, seguido por 4 minutos de descanso ativo. A glicose no sangue foi reduzida imediatamente após cada sessão tendo significância estatística ($P < 0,05$).

Little et al. (2011) fez um estudo com 8 pacientes com diabetes tipo 2 tendo idade média de 63 anos (± 8) e com índice de massa corporal de 32 ± 6 kg/m². O protocolo consistia em 10 (repetições) x 60s (pedalando) em bicicleta ergométrica a 90% da frequência cardíaca máxima, com 80-100 rpm, intercalados com 60s de descanso, com 6 sessões. Houve redução da concentração de glicose no sangue após o treinamento além de outros benefícios. O estudo pode concluir, então, que o HIIT pode melhorar rapidamente controle glicêmico e induzir adaptações no músculo esquelético que são ligadas à melhoria da saúde metabólica em pacientes com diabetes tipo dois.

Gillen et al. (2012) usando o mesmo protocolo do estudo de Little *et al.* (2011) pode concluir que exercício de alta intensidade reduz a resposta da glicose pós-prandial e a prevalência de hiperglicemia em pacientes com diabetes tipo dois.

Segundo Guimarães (2018, p.463) “Já está comprovada a eficácia deste treinamento para melhora de diversas patologias, desempenho físico, capacidade cardiorrespiratória e perda de tecido adiposo, os estudos sobre o HIIT foram realizados com diversos tipos de populações”. Além disso, atualmente o exercício

físico está sendo percebido como ferramenta de prevenção de doenças, tendo papel fundamental em retardar o processo de envelhecimento, e desacelerar alterações fisiológicas e doenças crônico-degenerativas (SANTOS; KNIJNIK, 2009).

Paffenbarger e Lee (1996), ainda citam que apesar de os exercícios aeróbicos de intensidade moderada produzirem efeitos positivos na saúde de um indivíduo, exercícios vigorosos e de intensidade alta são ainda mais eficazes em produzir alterações no perfil lipídico, com reduções de até duas vezes nas taxas de mortalidade em um período superior a uma década.

Os resultados da pesquisa bibliográfica mostram que o HIIT traz inúmeros benefícios para a população acometida por diabetes, mas que apesar dos benefícios serem bem conhecidos muitos alegam vários problemas, substancialmente a falta de tempo, para a prática de atividades físicas.

No que diz respeito à “falta de tempo”, Okuma (1994) e Nahas (2001) evidenciam este como um dos principais motivos de desistência da atividade física regular, ou seja, a população a cada dia tem disponível menos tempo, o que com isso aumenta também o crescimento da obesidade e doenças crônicas onde a falta de tempo devido a rotina do dia a dia é um dos motivos para as pessoas não praticá-las regularmente.

Um dos problemas encontrados durante a pesquisa foi o número muito pequeno de trabalhos com protocolos de segurança para o início de exercícios intervalados de alta intensidade em pessoas idosas inclusive recomendações sobre alongamento, vestuário, hidratação, e o que esperar em termos de músculos doloridos e outros, se for o caso, pós exercício.

4.2. Melhorias no controle da glucose e na saúde dos indivíduos impactados.

Conforme as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) de 2014-2015, o exercício físico tem efeitos benéficos na prevenção e no tratamento do diabetes mellitus (DM), atuando de forma específica sobre a resistência à insulina. Pessoas fisicamente ativas e com melhor condição aeróbica apresentam menor ocorrência de DM e DM2. Indivíduos mais ativos possuem níveis mais baixos de insulina circulante e maior capilarização nas células musculares esqueléticas

quando comparados com indivíduos menos ativos. Pode-se destacar que para o tratamento do diabetes o exercício físico é importante, pois atua sobre o controle glicêmico e sobre outros fatores de comorbidade, como a hipertensão arterial e a dislipidemia.

Além da já mencionada maior capilarização das fibras musculares, a atividade física promove melhor função mitocondrial, otimizando a sensibilidade dos tecidos à insulina. Percebesse maior sensibilidade à insulina nas 24 a 72 horas após uma sessão de exercício, aumentando a captação da glicose nos músculos e nos adipócitos e reduzindo os níveis de glicose no sangue. Ademais, o exercício aumenta a captação da glicose sanguínea para os músculos por mecanismos não dependentes da insulina, envolvendo o GLUT4, proteína transportadora da glicose muscular ativada pela contração muscular. Desta forma, o exercício auxilia na eficiência do metabolismo glicídico, ocorrendo melhoria na regulação glicêmica, o que pode ser observado pelas menores concentrações basais e pós-prandiais de insulina, assim como pela redução da hemoglobina glicada (fração da hemoglobina que se liga a glicose, HbA1c) nos diabéticos fisicamente ativos, quando comparados com os sedentários. O diabetes diminui a expectativa de vida em 5 a 10 anos e amplia o risco de doença arterial coronariana (DAC) em 2 a 4 vezes. Sendo assim, o efeito agudo do exercício físico vai na direção da diminuição das chances desses riscos no DM, da mesma forma que essa redução se dá por meio da prática regular de exercícios.

A duração de uma sessão de exercícios depende da intensidade e da frequência semanal dos mesmos. Sobre isso, as SBD (2014-2015) sugerem que exercícios de maior intensidade apresentam maior impacto na redução da HbA1c do que o aumento do volume semanal de exercícios em diabéticos. Contudo, exercícios mais intensos são de difícil realização e, por sua vez, pouco seguros para serem realizados por diabéticos. Deste modo é indicada atividade moderada, com possibilidade de aumento da intensidade para repercutir em benefícios no controle da glicemia.

Embora não exista uma definição universal do que é treinamento de alta intensidade (HIIT), ele pode ser definido como exercícios de curta a moderada duração (10s a 5min) realizados em intensidade superiores ao limiar anaeróbico ou máxima fase estável de lactato e seguidos de pausas passivas ou ativas. Em contrapartida, o HIIT também pode ser entendido como o exercício com esforços

repetidos na maior intensidade possível (all-out) ou próxima àquela do consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}).

Alterações relacionadas a exercícios com resistência externa constante e dinâmica a curto prazo, conforme estudos, estão relacionadas ao aumento da massa magra e de pequenas diminuições do percentual de gordura corporal de um indivíduo, porém, essa diminuição do percentual de gordura está relacionada mais ao aumento da massa magra do indivíduo do que à diminuição da gordura em si, já que ambas essas alterações ocorrem de forma conjunta (FLECK; KRAEMER, 2017).

Ao perder gordura corporal, o indivíduo, aos poucos, também perde gordura visceral que leva à diminuição da intolerância à insulina e dos níveis de glicemia. A maneira ideal de reduzir o nível de açúcar no sangue e perder essa gordura é aliando dieta à atividade física. A união desses dois hábitos, inclusive, pode prevenir a doença. Especialistas costumam recomendar aos diabéticos uma dieta saudável semelhante à de quem não tem a doença: equilibrada, de baixa caloria (em torno de 30 kcal por kg de peso) e com bastante fibras. A única diferença é que o diabético precisa se atentar ao consumo de carboidratos. Deve-se, também, evitar o consumo de açúcar, doces, alimentos à base de farinha branca, bem como de alimentos gordurosos e com muito sal.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diabetes é uma doença metabólica, crônica conhecida desde a Antiguidade e que, apesar de afligir a humanidade durante tantos séculos, ainda não tem cura.

Entre os dois principais tipos de diabetes, tipo 1 e tipo 2, o tipo 2 é mais comum, quase sempre diagnosticado em adultos, se refere ao organismo que não consegue usar adequadamente a insulina ou não fabrica quantidade suficiente para controlar a taxa de glicemia, ou açúcar, no sangue. Essa doença, como muitas outras, pode ser favorecida por atividades físicas.

Segundo mostra a literatura e aos milhares de relatos de praticantes, a atividade física traz inúmeros benefícios para a saúde, tendo sido associada à redução de risco de 35 condições crônicas e diminuição de 31% do risco de mortalidade por todas as causas.

A inatividade física é considerada um dos grandes problemas de saúde pública no século XXI.

Um modo de atividade física que vem sendo cada vez mais recomendado é o treino intervalado de alta intensidade (HIIT) que pode ser descrito como breves intervalos de atividade vigorosa intercalados com períodos de baixa atividade ou repouso, o que induz a uma resposta fisiológica aguda. O HIIT é eficaz na produção de melhorias na sensibilidade à insulina e controle da hipertensão mesmo em grupos com uma dieta rica em gordura.

O HIIT é ideal para as pessoas que se queixam de falta de tempo e apresentam desculpas diversas relacionadas ao seu impedimento de praticar atividades físicas por ser uma atividade que pode ser executada em pouco tempo, mas que mesmo assim traz enormes benefícios para aqueles acometidos por diabetes pois melhora a sensibilidade à insulina.

No entanto, devido ao fato que tantas pessoas que poderiam se beneficiar com esse tipo de atividade física, mas não o fazem, alegando principalmente falta de tempo é que é necessário que sejam realizados mais estudos para convencê-las dos benefícios da sua participação. Esses estudos poderiam, principalmente, conter protocolos que seriam usados por médicos para prescrever atividades físicas tipo HIIT como parte do tratamento do diabetes.

REFERÊNCIAS

ALARCÓN-GOMES, Jesús et al. Efeitos do protocolo HIIT em fatores de risco cardiovasculares em uma população com diabetes melitos tipo 1. **J. Int. de Pesquisas Ambientais e Saúde Pública**, v. 18, 2021.

ARAUJO, Andressa de Oliveira. **Influência das atitudes implícitas e explícitas sobre a atividade física espontânea e comportamento sedentário**. 2020. (Dissertação de mestrado). 64 fls. Programa de Pós-graduação em Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2020.

FARINHA, Juliano Boufler et al. Exercícios para a gestão do diabete melito: Considerações gerais e novo direcionamento. **Hipóteses Médicas**, no. 104, 2017: 147-153.

GILLEN, J. B., Little, J. P., Punthakee, Z., Tarnopolsky, M. A., Riddell, M. C. y Gibala, M. J. (2012). Acute high-intensity interval exercise reduces the postprandial glucose response and prevalence of hyperglycaemia in patients with type 2 diabetes. **Diabetes Obes, Metab.**

LEE, Angela et al. Effect of high-intensity interval training on glycemic control in adults with type 1 diabetes and overweight or obesity: A randomized controlled trial with partial crossover. **Diabetes Care**, v. 43, Set 2020.

LITTLE, J. P., Gillen, J. B., Percival, M. E., Safdar, A., Tarnopolsky M. A., Punthakee, Z. et al. (2011). Low-volume high-intensity interval training reduces hyperglycemia and increases muscle mitochondrial capacity in patients with type 2 diabetes. **J. Appl. Physiol** 111: 1554–1560.

MACHADO, Alexandre Fernandes. **HIIT body work: A nova calistenia**. São Paulo: CREF4, 2019.

MAGALHÃES, João P. et al. Efeitos do treinamento combinado com diferentes intensidades na saúde vascular de pacientes com diabetes tipo 2: Um teste controlado randomizado de 1 ano. **Diabetologia Vascular**, v. 34, 2019.

OLIVEIRA, Lilian Oliveira de. **Concepções acerca de obesidade e diabetes melittus: A metodologia da problematização como uma proposta para educação em saúde**. 2017. (Tese de doutorado). 109 fls. Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.

OMS – Organização Mundial de Saúde. **Diabetes**. 13 abr 2021. Disponível em [Diabetes \(who.int\)](https://www.who.int/diabetes) Acesso em 20 abr 2021.

OPAS – Organização Panamericana de Saúde. **Rastreamento e diagnóstico de diabetes mellitus gestacional no Brasil**. 2017. Disponível em [diabetes-gestacional-relatorio.pdf](#) Acesso em 12 jun 2021.

PARPA, K. M., Michaelides, M. A. y Brown, B. S. (2009). Effect of High Intensity Interval Training on Heart Rate Variability in Individuals with Type 2 Diabetes. **Journal of Exercise Physiology Online**. Vol. 12 Issue 4, p. 23-29. 7p.

PIRES, Antônio Carlos; CHACRA, Antônio Roberto. A Evolução da Insulinoterapia no Diabetes Mellito Tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v.52, n.2, 2008.

SANTOS, Elton Carlos Lima dos; RIBEIRO, Davi Santos Soares. Efeitos do HIIT no perfil metabólico de idosos com Diabetes Mellitus tipo 2. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 2021.

SANTOS, João Almeida Santos et al. **Metodologia Científica**, 2ª ed. São Paulo: Editora Cengage, 2012

SHABAN, N., Kenno, K. A. y Milne, K. J. (2014). The effects of a 2 week modified high intensity interval training program on the homeostatic model of insulin resistance (HOMA-IR) in adults with type 2 diabetes. **J. Sports Med. Phys. Fitness**; 54(2): 203-9.

SOUZA, Diogo Roque; TOIGO, Adriana Marques. O EFEITO DO TREINAMENTO DE ALTA INTENSIDADE NOS NÍVEIS GLICÉMICOS EM PESSOAS COM DIABETES MELLITUS TIPO 2. **Rev. Aten. Saúde**, São Caetano do Sul, v. 16, n. 57, p. 64-73, jul./set., 2018.

SILVEIRA, Nathan. **Efeitos do treinamento intervalado de alta densidade em cardiopatas**. 2017. (Trabalho de Conclusão de Curso). 17 fls. Departamento de Educação Física, Universidade do Sul de Santa Catarina, 2017.

SILVA, Rafael Santos da et al. A importância da atividade física em idosos com diabetes. **Revista Diálogos em Saúde**, v.1, n.2, jul-dez 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar, a Deus, que fez com que nossos objetivos fossem alcançados, durante toda realização do trabalho.

Ao nosso orientador Edilson Laurentino dos Santos, por ter sido nosso orientador e ter desempenhado tal função com dedicação.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o nosso processo de aprendizado.

