

# INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA SOBRE A APTIDÃO FÍSICA E QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE EM IDOSOS PORTADORES OU NÃO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2



ARTIGO ORIGINAL

*INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY LEVEL ON PHYSICAL FITNESS AND HEALTH-RELATED QUALITY OF LIFE IN ELDERLY WITH AND WITHOUT TYPE 2 DIABETES MELLITUS*

*INFLUENCIA DEL NIVEL DE ACTIVIDADES FÍSICAS SOBRE LA APTITUD FÍSICA Y LA CALIDAD DE VIDA, VINCULADA A LA SALUD, EN ANCIANOS PORTADORES O NO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2*

Borja Sañudo (Fisioterapeuta)<sup>1</sup>  
Rosa María Alfonso-Rosa  
(Fisioterapeuta)<sup>1</sup>  
Jesús del Pozo-Cruz  
(Fisioterapeuta)<sup>1</sup>  
José del Pozo-Cruz (Jornalista)<sup>2</sup>  
Borja del Pozo-Cruz  
(Fisioterapeuta)<sup>1</sup>

1. Departamento de Educação Física e Esporte. Universidade de Sevilha, Seville. Espanha.  
2. Grupo de Pesquisa em Estratégias de Comunicação. Universidade de Sevilha, Seville. Espanha.

**Correspondência:**  
Physical Education and Sports Department. University of Seville  
C/ Pirotécnia s/n, N-41012 –  
Seville, Spain. bsancor@us.es

## RESUMO

**Introdução:** O exercício físico é considerado um dos componentes para melhoria das condições de saúde em diabéticos tipo 2. Além disso, alguns estudos têm sugerido que níveis mais elevados de aptidão física também podem melhorar a qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS). No entanto, não existem estudos publicados que sejam especificamente concebidos para examinar esta relação. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do nível de atividade física sobre a aptidão física e QVRS e determinar se existem diferenças quando indivíduos com e sem diabetes *mellitus* tipo 2 são comparados. **Método:** Cinquenta e quatro participantes com diabetes tipo 2 e 54 participantes pareados por idade sem diabetes foram voluntários para participar deste estudo. A aptidão física (teste de levantar da cadeira de 30 segundos, teste de caminhada de seis minutos e teste de sentar e alcançar) e QVRS (VC-36) foram avaliadas. **Resultados:** Os participantes com diabetes tipo 2 apresentaram menores escores médios para o teste de sentar e alcançar e uma maior pontuação em relação ao escore do componente mental do que os controles. Quando os dois grupos foram classificados quanto ao nível de atividade física, foram encontradas diferenças significativas em relação a função social, saúde mental, saúde geral e vitalidade, entre os pacientes insuficiente e minimamente ativos. **Conclusão:** Os participantes com maiores níveis de prática de atividade física também relataram melhor aptidão física, a qual, juntamente com as melhorias na QVRS, pode ter implicações clínicas na prevenção e tratamento do diabetes *mellitus* tipo 2.

**Palavras-chave:** exercício físico, força, prevenção.

## ABSTRACT

**Introduction:** Physical exercise is considered to improve different health outcomes in type 2 diabetic patients. In addition, a few studies have suggested that higher levels of fitness might also enhance health-related quality of life (HRQoL). However, there are no published studies that were specifically designed to examine this relationship. **Objective:** The aim of the current study was to assess the effect of physical activity level on physical fitness and HRQoL and determine whether differences existed when comparing people with and without type 2 diabetes mellitus. **Methods:** Fifty-four participants with type 2 diabetes and 54 age-matched participants without diabetes volunteered to participate in this study. Physical fitness (30-second chair stand test, six-min walk test and sit-and-reach test) and HRQoL (36-item Short Form Health Survey) were assessed. **Results:** Participants with type 2 diabetes had lower mean scores for sit and reach and higher mental component score than control participants. When both groups were categorized regarding their level of physical activity significant differences were found in relation to social function, mental health, general health and vitality between poorly and minimally active patients. **Conclusions:** Participants with the greater levels of physical activity also reported better physical fitness which together with the improvement in HRQoL may have clinical implications in the prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus.

**Keywords:** exercise, physical, muscle strength, prevention.

## RESUMEN

**Introducción:** Los ejercicios físicos son considerados como siendo uno de los componentes para la mejoría de las condiciones de salud en diabéticos tipo 2. Además de eso, algunos estudios han sugerido que niveles más altos de aptitud física también pueden mejorar la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS). No obstante, no hay estudios publicados que hayan sido planeados, específicamente, para examinar esta relación. **Objetivo:** El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del nivel de actividades físicas sobre la aptitud física y la CVRS, y determinar si hay diferencias cuando se comparan individuos con y sin diabetes mellitus tipo 2. **Método:** Cincuenta y cuatro participantes, con diabetes tipo 2, y 54 participantes, de edades comparables, sin diabetes, fueron voluntarios a fin de

*participar en este estudio. La aptitud física (prueba de 30 segundos para levantarse de la silla, prueba de caminata de seis minutos y prueba de sentarse y alcanzar algo) y la CVRS (VC-36) fueron evaluadas. Resultados: Los participantes con diabetes tipo 2 presentaron menores puntuaciones en promedio para la prueba de sentarse y alcanzar algo, y una puntuación más alta en componente mental en comparación con los participantes de control. Cuando los dos grupos fueron clasificados con respecto al nivel de actividades físicas, se encontraron diferencias significativas con referencia a función social, salud mental, salud general y vitalidad, entre los pacientes insuficiente y mínimamente activos. Conclusión: Los participantes con niveles más altos de prácticas de actividades físicas también mostraron mejor aptitud física, la cual, conjuntamente con las mejoras en la CVRS, puede tener implicaciones clínicas para la prevención y el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2.*

**Palabras clave:** ejercicios físicos, fuerza, prevención.

Artigo recebido em 21/06/2012, aprovado em 13/05/2013.

## INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* tipo 2 (T2DM) é uma condição crônica prevalente que resulta em redução significativa da expectativa de vida, além de aumentar a utilização dos serviços de saúde<sup>1</sup>. O T2DM é conhecido por ser um sério fator de risco para doença cardiovascular e está associado ao declínio de qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS), especialmente funcionamento físico<sup>2</sup>. Esses efeitos negativos são mais sérios entre pacientes diabéticos comparados com sujeitos sem condição crônica<sup>2,3</sup>. Os fatores mais importantes que afetam a QVRS de pacientes com T2DM são idade, duração do diabetes, peso corporal, índice de massa corporal (IMC), gênero feminino, baixo nível de escolaridade e baixo *status* econômico<sup>4</sup>. Depressão ou presença de complicações derivadas do diabetes, além de doenças concomitantes, têm um forte impacto sobre a QVRS desses pacientes com diabetes<sup>3</sup>. Além disso, adiposidade e baixa aptidão são importantes preditores de QVRS entre pessoas com T2DM<sup>5</sup>.

Existem fortes evidências que indicam que alterações no estilo de vida têm impacto na saúde e podem retardar a progressão do diabetes, mesmo em indivíduos com alto risco<sup>6</sup>. Como esperado, perda de peso, exercício e alimentação demonstraram, separados ou combinados, ser eficientes em diminuir a incidência do T2DM; assim, devido a seu baixo custo e segurança, intervenções no estilo de vida parecem ser um método razoável e eficiente para pacientes de alto risco em desenvolver diabetes, os quais podem ser identificados e atingidos com tais medidas preventivas<sup>7</sup>. Logo, uma vez que pacientes de alto risco em desenvolver diabetes são identificados, esforços devem ser maximizados para que alterações no estilo de vida sejam implementadas com o objetivo de prevenir ou retardar o diabetes e suas complicações associadas. Sendo assim, ambos exercício regular e manutenção de um peso saudável reduzem drasticamente o risco de desenvolver o T2DM<sup>8</sup>.

O exercício resulta em uma variedade de adaptações fisiológicas e metabólicas as quais incluem aumento da sensibilidade tecidual à insulina e melhoras do controle glicêmico<sup>9</sup>. Em estudos de coorte prospectivos, indivíduos que mantêm um estilo de vida ativo desenvolvem tolerância à glicose e T2DM menos frequentemente do que os com estilo de vida sedentário<sup>10</sup>. Além disso, indivíduos com T2DM se beneficiam substancialmente de pequenos aumentos em aptidão, os quais foram associados a risco reduzido em desenvolver comorbidades<sup>11</sup>. Além disso, parece haver uma forte relação inversa entre aptidão e risco de desenvolver síndrome metabólica<sup>12</sup>. Contudo, apesar das melhorias observadas com exercício físico mencionadas anteriormente, poucos estudos sugerem que níveis mais altos de aptidão possam também melhorar a QVRS<sup>13</sup> e não existem estudos publicados que sejam especificamente delineados para examinar tal correlação. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi explorar o efeito da aptidão física e nível de atividade física sobre a QVRS e determinar se existem diferenças quando

sujeitos com e sem T2DM são comparados. Hipotetizamos que níveis mais altos de aptidão e alto nível de atividade física podem atenuar a associação entre o T2DM e a QVRS.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Delineamento do estudo e amostra

Este estudo foi uma análise seccional cruzada. Pacientes adultos consecutivos com T2DM que frequentavam a unidade de emergência da clínica endócrina/diabetes em Sevilha (Espanha) foram recrutados para o estudo. Um total de 150 pacientes de uma enfermaria, potencialmente elegíveis, responderam e receberam informações detalhadas sobre os objetivos e procedimentos do estudo. Cinquenta e quatro participantes com diagnóstico de T2DM por pelo menos um ano foram inicialmente incluídos. Os critérios de exclusão foram idade inferior a 18 anos; histórico de deficiência cognitiva; doença cardíaca, hepática ou renal severa. Um total de 12 participantes não preencheram estes critérios e não foram consequentemente incluídos no estudo. Finalmente, 42 pacientes (idade  $70,3 \pm 7,0$  anos) e 54 participantes de idade pareada sem T2DM (idade  $69,6 \pm 7,2$  anos) forneceram consentimento para participar do estudo, o qual estava de acordo com os princípios da Declaração de Helsinki. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição antes de qualquer procedimento relacionado com o estudo.

### Medidas

Os protocolos para avaliação da aptidão e QVRS foram idênticos em ambos os grupos e as avaliações foram conduzidas em duas ocasiões separadas. A primeira consistiu de perguntas sobre variáveis sociodemográficas as quais incluíam idade ou gênero assim como variáveis de predição de características clínicas. Composição corporal foi também obtida através da medida da altura e do peso e convertidas para IMC para pontuação. A segunda parte incluiu aptidão física, nível de atividade física e avaliação da QVRS.

A força muscular mais baixa foi avaliada através do teste de levantar da cadeira de 30 segundos. Contamos o número de vezes dentro de 30 segundos que o participante conseguia levantar-se completamente a partir da posição sentada com as costas eretas e pés completamente no chão, sem ajuda dos braços. Os pacientes executaram uma tentativa após familiarização com o teste. Para avaliação da capacidade cardiovascular, o teste de corrida de seis minutos foi utilizado<sup>14</sup>. Os participantes foram instruídos a andar o mais longe possível em um passo rápido e confortável em 6 min. Ambos os grupos receberam as mesmas instruções durante o teste. A distância percorrida em 6 min foi registrada. O teste de sentar e alcançar modificado foi utilizado para medida da flexibilidade da coluna lombar e da articulação do quadril<sup>15</sup>.

Uma caixa com 32 cm de altura e 50 cm de comprimento com uma tampa de 45 cm de largura foi utilizada para o teste. O comprimento da tampa foi de 75 cm, cujos primeiros 25 cm foram estendidos por cima da parte da frente da caixa na direção dos pés do sujeito. Os participantes foram solicitados a se sentar, manter os joelhos retos e alcançar para frente o máximo que conseguissem a partir da posição sentada. A pontuação foi determinada pela posição mais distante alcançada com os dedos das mãos sobre uma escala. Três tentativas foram executadas e a média delas foi registrada.

Nível de atividade física – Informações sobre o nível de atividade física foram obtidas através do questionário internacional de atividade física (IPAQ). A versão curta (autoadministrada, sete itens) da última semana do IPAQ nos últimos sete dias foi utilizada. Os minutos sentados, caminhando, executando atividades de intensidade moderada (caminhar não incluído) e intensidade vigorosa foram computados para a última semana. As METs totais foram calculadas como a seguir: (minutos diários de caminhada x dias por semana com caminhada x 3,3) + (minutos diários de atividade de intensidade moderada x dias por semana com atividade de intensidade moderada x 4,0) + (minutos diários de atividade vigorosa x dias por semana com atividade vigorosa x 8,0).

A versão curta do questionário sobre saúde do estudo de resultados médicos espanhóis de 36 Itens (VC-36) foi utilizada para avaliar a QVRS<sup>16</sup>. Questionário contém 36 itens divididos em oito escalas: funcionamento físico, papel físico, saúde mental, papel emocional, funcionamento social, dor física, vitalidade e saúde geral. Para cada escala um algoritmo permitiu que escores entre 0 e 100 fossem calculados, com o escore mais alto indicando qualidade de vida melhor.

### Análises estatísticas

Os resultados estão descritivamente apresentados em médias (desvio padrão). A normalidade dos dados foi confirmada via teste estatístico de Kolmogorov-Smirnov. Os níveis de atividade física foram codificados em três categorias representando ativos: atividade vigorosa  $\geq 3$  d·sem<sup>-1</sup>, totalizando  $\geq 1.500$  MET·min·sem<sup>-1</sup>, ou  $\geq 7$  d·sem<sup>-1</sup> de qualquer combinação de caminhada, atividades de intensidade moderada, ou atividades vigorosas, totalizando  $> 3.000$  MET·min·sem<sup>-1</sup>. Minimamente ativos:  $\geq 3$  d·sem<sup>-1</sup> de atividade vigorosa de  $\geq 20$  min·d<sup>-1</sup>, ou  $\geq 5$  d·sem<sup>-1</sup> de atividade de intensidade moderada ou caminhada  $\geq 30$  min·d<sup>-1</sup>, ou  $\geq 5$  d·sem<sup>-1</sup> de qualquer combinação de caminhada, atividades de intensidade moderada ou vigorosa, totalizando  $\geq 600$  MET·min·sem<sup>-1</sup>; insuficientemente ativos: não pertencentes a nenhuma das categorias acima. Todas as variáveis foram analisadas através de análise de variância (ANOVA) para comparação das diferenças entre grupos e nível de atividade física. O nível de significância estatística foi estabelecido a um valor-p de 0,05 para todos os testes executados. As análises estatísticas foram executadas utilizando o programa SPSS 16.0 (SPSS, Chicago, IL).

## RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características, QVRS e aptidão física dos participantes com e sem T2DM. Diferenças significativas não foram observadas na alteração de qualquer resultado entre os dois grupos. Os participantes com T2DM apresentaram escores médios mais baixos para o teste de sentar e alcançar ( $p < 0,001$ ) enquanto diferenças não estatísticas foram encontradas no teste de levantar da cadeira de 30 segundos ou no teste de caminhada de seis minutos.

Quando ambos os grupos foram classificados em relação a seus níveis de atividade física (tabela 2), 26% no grupo com T2DM e 28% no grupo de idade pareada foram considerados insuficientemente ativos de acordo com os critérios reportados acima, enquanto 74% no grupo

T2DM e 72% no grupo sem diabetes foram considerados minimamente ativos. Diferenças significativas para o escore do componente mental tanto nos subgrupos insuficientemente ativo ( $p < 0,05$ ) e no minimamente ativo ( $p < 0,05$ ) foram reportadas. Quando a aptidão física foi avaliada entre os subgrupos insuficientemente ativo e minimamente ativo, diferenças intergrupo significativas existiram no teste de sentar e alcançar e na distância do teste de caminhada de seis minutos em participantes com e sem T2DM.

**Tabela 1.** Características, qualidade de vida relacionada à saúde e aptidão física em participantes com e sem diabetes tipo 2 (N = 96).

Características <sup>a</sup>	Diabetes		Valor P
	T2DM (n = 42)	Sem T2DM (n = 54)	
Idade (anos)	70,3 (7)	69,6 (7,2)	0,606
Altura (cm)	162,10 (10,0)	160,16 (6,7)	0,130
Peso (kg)	75,03 (11,9)	74,50 (14,07)	0,872
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,77 (6,6)	29,07 (5,1)	0,378
<b>QVRS (VC-36)</b>			
Função física	68,33 (30,8)	75,94 (29,2)	0,222
Papel físico	73,21 (42,5)	74,50 (39,5)	0,880
Função social	73,51 (32,3)	82,21 (25,7)	0,150
Saúde mental	58,00 (27,8)	59,92 (27,9)	0,742
Dor física	61,23 (33,4)	68,82 (27,2)	0,231
Papel emocional	65,07 (46,5)	78,43 (39,3)	0,137
Saúde geral	64,27 (14,3)	67,09 (19,8)	0,442
Vitalidade	53,45 (15,3)	54,50 (18,0)	0,764
Escore do componente físico	47,65 (9,3)	47,84 (9,2)	0,924
Escore do componente mental	49,20 (11,6)	37,69 (10,8)	0,000
<b>Aptidão</b>			
Teste de sentar e alcançar (cm)	36,53 (9,9)	44,88 (5,6)	0,000
Teste de levantar da cadeira de 30 segundos (n: 30 s)	13,85 (2,9)	14,1 (4,6)	0,805
Teste de caminhada de 6 minutos (m)	501,87 (110,5)	552,69 (148,1)	0,517

<sup>a</sup>Dados em média (desvio padrão). T2DM: diabetes tipo 2; QVRS: Qualidade de Vida Relacionada à Saúde; VC-36: Versão Curta do Questionário sobre Saúde do Estudo de Resultados Médicos Espanhóis de 36 Itens (VC-36) foi utilizada para avaliar a QVRS<sup>16</sup>.

**Tabela 2.** Influência do nível de atividade física sobre a QVRS e aptidão física em participantes com e sem diabetes tipo 2.

Características <sup>a</sup>	Insuficientemente ativos			Minimamente ativos		
	T2DM (n=11)	Sem T2DM (n=15)	Valor P	T2DM (n=31)	Sem T2DM (n=39)	Valor P
Função física	57,72 (32,1)	57,85 (38,2)	0,993	72,09 (30,0)	82,43 (22,4)	0,104
Papel físico	68,18 (46,2)	65,38 (43,9)	0,881	75,00 (41,8)	77,63 (38,0)	0,785
Função social	53,40 (33,5)	65,38 (28,4)	0,335	80,64 (29,1)	87,82 (22,4)	0,249
Saúde mental	34,18 (18,8)	40,00 (25,6)	0,540	66,45 (25,6)	66,73 (25,5)	0,963
Dor física	45,45 (28,3)	53,99 (28,6)	0,525	66,83 (33,6)	74,23 (24,8)	0,298
Papel emocional	54,54 (47,7)	61,53 (50,6)	0,733	68,81 (46,2)	84,21 (33,5)	0,114
Saúde geral	54,59 (16,8)	60,30 (13,9)	0,372	67,70 (11,8)	69,35 (21,10)	0,699
Vitalidade	45,00 (13,6)	46,92 (15,0)	0,748	56,45 (15,0)	57,10 (18,4)	0,874
Escore físico	49,99 (7,0)	48,07 (11,3)	0,631	46,82 (10,0)	47,76 (8,5)	0,679
Escore mental	50,51 (9,0)	39,55 (10,2)	0,012	48,73 (12,5)	37,05 (11,0)	0,000
<b>Aptidão</b>						
Teste de sentar e alcançar (cm)	36,43 (7,45)	44,75 (6,8)	0,020	36,58 (11,0)	44,95 (5,0)	0,002
Teste de levantar da cadeira de 30 segundos (n: 30 s)	12,60 (4,5)	13,41 (2,6)	0,647	14,25 (2,2)	14,50 (5,4)	0,863
Teste de caminhada de seis minutos (m)	470,00 (169,7)	473,00 (83,1)	0,971	533,75 (61,8)	579,26 (156,8)	0,693

<sup>a</sup>Dados em média (desvio padrão). T2DM: diabetes tipo 2; QVRS: Qualidade de Vida Relacionada à Saúde; VC-36: Versão Curta da Pesquisa sobre Saúde do Estudo de Resultados Médicos de 36 Itens.

## Influência do nível de atividade física nas diferenças em QVRS e aptidão física associada ao diabetes tipo 2

Avaliamos a influência do nível de atividade física sobre as diferenças na QVRS dos participantes com T2DM. Diferenças significativas foram encontradas em função social ( $p = 0,014$ ), saúde mental ( $p < 0,01$ ), saúde geral ( $p < 0,01$ ) e vitalidade ( $p = 0,03$ ). As médias das escalas do VC-36 para os itens função física, papel funcional, dor física e papel emocional foram todos mais baixos nos indivíduos insuficientemente ativos com T2DM; contudo, estas diferenças não alcançaram significância estatística (tabela 3).

**Tabela 3.** Influência do nível de atividade física sobre as diferenças em aptidão física e QVRS associada ao diabetes tipo 2.

Características <sup>a</sup>	Diabetes (n = 42)		Valor P
	Insuficientemente ativos (n=11)	Minimamente ativos (n=31)	
<b>VC-36</b>			
Função física	57,72 (32,1)	72,09 (30,0)	0,188
Papel físico	68,18 (46,2)	75,00 (41,8)	0,654
Função social	53,40 (33,5)	80,64 (29,1)	0,014
Saúde mental	34,18 (18,8)	66,45 (25,6)	0,000
Dor física	45,45 (28,3)	66,83 (33,6)	0,068
Papel emocional	54,54 (47,7)	68,81 (46,2)	0,389
Saúde geral	54,59 (16,8)	67,70 (11,8)	0,008
Vitalidade	45,00 (13,6)	56,45 (15,0)	0,032
Escore do componente físico	49,99 (7,0)	46,82 (10,0)	0,343
Escore do componente mental	50,51 (9,0)	48,73 (12,5)	0,670
<b>Aptidão</b>			
Teste de sentar e alcançar (cm)	36,43 (7,4)	36,5 (11,0)	0,973
Teste de levantar da cadeira de 30 segundos (n: 30 s)	12,60 (4,5)	14,25 (2,2)	0,281
Teste de caminhada de 6 minutos (m)	470,00 (169,7)	533,75 (61,8)	0,667

<sup>a</sup>Dados em média (desvio padrão).

## DISCUSSÃO

Existe um crescente interesse sobre a avaliação da QVRS em T2DM; contudo, as evidências são escassas a respeito do efeito da atividade física sobre esses resultados. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi examinar se níveis mais baixos de atividade física justificam o declínio da capacidade funcional e QVRS associada ao T2DM.

Apesar de existirem vários estudos reportando declínio da QVRS em pacientes com T2DM comparados com pessoas saudáveis<sup>17</sup>, outros mostraram resultados inconsistentes<sup>18</sup>. No presente estudo, diferenças importantes na QVRS não foram observadas (exceto no escore do componente mental) e aptidão física (exceto no teste de sentar e alcançar) entre os participantes com e sem T2DM e tais resultados não foram influenciados pelo nível de atividade física. O *status* psicológico desses pacientes foi reportado como tendo sido afetado, apresentando aumento na prevalência de depressão<sup>19</sup>. Apesar disso, nossos resultados são consistentes com estudos anteriores os quais não encontraram associação significativa entre T2DM e saúde mental reduzida<sup>13</sup>. Uma possível explicação para o escore melhor do componente mental em T2DM pode ser devido aos participantes apresentarem diabetes bem controlado e consequentemente menos propensos a experimentar sintomas e complicações da doença que poderiam impactar na saúde mental.

Corroborando estudos anteriores, nossos resultados mostraram que flexibilidade se mostra deficiente em pacientes com T2DM quando comparados com sujeitos-controle de idade pareada<sup>20</sup>. O presente estudo claramente demonstrou que o T2DM está associado com uma marcante redução de flexibilidade, a qual já foi reportada como tendo forte impacto

sobre a independência dos sujeitos<sup>21</sup>; contudo, este raciocínio é meramente especulativo uma vez que não foi observada interação no presente estudo. Todavia, foi reportado que esses indivíduos são mais propensos a contraturas as quais podem limitar a mobilidade articular, além da possibilidade de que os mesmos indivíduos experimentem mobilidade articular limitada devido à glicação das estruturas articulares<sup>22</sup>. Essas alterações podem também ser atribuídas à duração do diabetes e à presença de outras complicações do diabetes<sup>23</sup>. De qualquer modo, treinamento de flexibilidade é imperativo em pacientes com T2DM para que esses mantenham completa amplitude de movimento das articulações.

Um dos aspectos inovadores do presente estudo foi o estudo da influência do nível de atividade física sobre as diferenças na QVRS e aptidão física associadas com o T2DM. Alguns estudos encontraram associações positivas entre atividade física e QVRS<sup>24</sup>, corroborando nosso estudo, no qual foram encontradas diferenças significativas em função social, saúde mental, saúde geral e vitalidade entre pacientes insuficientemente ativos e minimamente ativos. Apesar de termos confirmado o impacto negativo nos aspectos físicos da QVRS no T2DM, não encontramos diferenças nas medidas de escalas limitações de papel devido a problemas físicos (papel físico) e o escore resumido do componente físico como foi reportado anteriormente<sup>13</sup>. Tal fato parece ser devido a ambos os grupos (insuficientemente e minimamente ativos) terem sido homogêneos em sua aptidão física e, assim, o componente físico tende a permanecer relativamente estável.

Recentemente, Vallance *et al.*<sup>25</sup> encontraram fortes associações entre obedecer as recomendações atuais para atividade física e QVRS, o que é consistente com dados que indicam que o volume de atividade física está relacionado com a magnitude da melhora<sup>26</sup>. Nossos dados são um lembrete sobre as fortes associações entre volumes maiores de atividade física e resultados de saúde. Evidenciamos através da análise seccional cruzada que pacientes insuficientemente ativos apresentavam QVRS visivelmente mais baixa comparados com aqueles com nível mais alto de atividade física, e tal correlação, especialmente nas dimensões “dor” e “saúde geral”, foi observada quando indivíduos com alto risco de T2DM e uma população controle foram comparados<sup>27</sup>.

Está bem estabelecido que adoção consistente de comportamentos saudáveis com foco em exercício levando à aptidão aumentada melhora os resultados clínicos em pessoas com T2DM<sup>28</sup>. A relação entre o nível de atividade física e a QVRS parece clara perante tais resultados; contudo, esta relação relativa à aptidão física não é tão óbvia. Baixa aptidão foi associada a escores de resumo do componente físico baixos em indivíduos com T2DM<sup>29</sup>, apesar desta associação não ser consistente com nossos resultados, o que pode ser devido ao limitado tamanho amostral. Sendo assim, mais estudos se fazem necessários para corroborar estes resultados.

No presente estudo, estes participantes com baixos níveis de atividade física reportaram baixa força muscular avaliada pelo teste de levantar da cadeira de 30 segundos, mas diferenças no número de vezes que o participante poderia levantar completamente a partir da posição sentada não foram encontradas quando comparadas pelo nível de atividade física. Vários estudos reportaram que aumentos em massa muscular esquelética, ou mesmo função muscular<sup>9</sup>, estão relacionados com controle glicêmico melhorado pelo aumento do armazenamento de glicose do músculo esquelético<sup>30</sup>.

Apesar de não ser significativa, os pacientes com os níveis mais altos de atividade física também reportaram melhor aptidão física, a qual, juntamente com as melhoras na QVRS, pode ter implicações clínicas. Assim sendo, profissionais orientadores podem aconselhar os pacientes com T2DM a incorporar atividade física em suas rotinas diárias como melhoria da aptidão e redução das complicações relacionadas ao diabetes<sup>13</sup>.



Apesar de importantes contribuições terem sido encontradas em nosso estudo, devemos apresentar algumas limitações. A amostra do presente estudo pode não ter sido suficientemente capacitada para detectar diferenças entre grupos quando estas existem. Todavia, os achados deste estudo-piloto explanatório sugerem que quanto maior o nível de atividade física, melhores são os avanços em QVRS. Apesar disso, também reconhecemos que um delineamento seccional cruzado não permite interpretação causativa. Uma outra limitação foi a utilização do VC-36, um instrumento geral de QVRS não específico para diabetes. Este pode ter sido menos responsivo a sintomas específicos do diabetes e aspectos da vida. O VC-36 foi utilizado por ser tanto confiável e válido nessas populações quanto por permitir comparações entre grupos com e sem T2DM. Finalmente, uma vez fornecido o uso de AF autorreportada (i.e., IPAQ), deve-se tomar cuidado durante

a interpretação dos dados, já que estimativas fornecidas tendem a serem superestimadas.

## CONCLUSÃO

Apesar de tais limitações, aparentemente níveis mais altos de atividade física foram associados com escores de QVRS mais altos. A importância do exercício físico na prevenção e tratamento do diabetes é contrastada e provedores de saúde deveriam advogar exercício para pacientes com T2DM devido a seus vários benefícios, inclusive melhoria na aptidão física e QVRS mais alta.

---

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

## REFERÊNCIAS

1. Cho AH, Killea-Jones LA, O'Daniel JM, Kawamoto K, Gallagher P, Haga S, et al. Effect of genetic testing for risk of type 2 diabetes mellitus on health behaviors and outcomes: study rationale, development and design. *BMC Health Serv Res* 2012;12:16.
2. Gough SC, Kragh N, Ploug UJ, Hammer M. Impact of obesity and type 2 diabetes on health-related quality of life in the general population in England. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2009;2:179-84.
3. Wändell PE. Quality of life of patients with diabetes mellitus. An overview of research in primary health care in the Nordic countries. *Scand J Prim Health Care* 2005;23:68-74.
4. Maddigan SL, Feeny DH, Majumdar SR, Farris KB, Johnson JA. Understanding the determinants of health for people with type 2 diabetes. *Am J Public Health* 2006;96:1649-55.
5. Sundaram M, Kavookjian J, Patrick JH, Miller LA, Madhavan SS, Scott VG. Quality of life, health status and clinical outcomes in Type 2 diabetes patients. *Qual Life Res* 2007;16:165-77.
6. Knowler WC, Fowler SE, Hamman RF, Christophi CA, Hoffman HJ, Brenneman AT. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet* 2009;374:1677-86.
7. Karam JG, McFarlane SI. Update on the Prevention of Type 2 Diabetes. *Curr Diab Rep* 2011;11:56-63.
8. Weinstein AR, Sesso HD, Lee IM, Cook NR, Manson JE, Buring JE, et al. Relationship of physical activity vs body mass index with type 2 diabetes in women. *JAMA* 2004;292:1188-94.
9. Zanuso S, Jimenez A, Pugliese G, Corigliano G, Balducci S. Exercise for the management of type 2 diabetes: a review of the evidence. *Acta Diabetol* 2010;47:15-22.
10. Helmrich SP, Ragland DR, Leung RW, Paffenbarger RS. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1991;325:147-52.
11. Church T. Exercise in Obesity, Metabolic Syndrome, and Diabetes. *Prog Cardiovasc Dis* 2011;53:412-8.
12. LaMonte MJ, Ainsworth BE, Durstine JL. Influence of cardiorespiratory fitness on the association between C-reactive protein and metabolic syndrome prevalence in racially diverse women. *J Womens Health (Larchmt)* 2005;14:233-9.
13. Bennett WL, Ouyang P, Wu AW, Barone BB, Stewart KJ. Fitness and fitness: how do they influence health-related quality of life in type 2 diabetes mellitus? *Health Qual Life Outcomes* 2008;6:110.
14. Kervio G, Carre F, Ville NS. Reliability and intensity of the six-minute walk test in healthy elderly subjects. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:169-74.
15. Lemmink KAPM, Kemper HCG, de Greef MHG, Rispens P, Stevens M. The validity of the sit-and-reach test and the modified sit-and-reach test in middle-aged to older men and women. *Res Q Exerc Sport* 2003;74:331-6.
16. Alonso J, Regidor E, Barrio G, Prieto L, Rodriguez C, de la Fuente L. Population reference values of the Spanish version of the Health Questionnaire SF-36. *Med Clin (Barc)* 1998;111:410-6.
17. Norris SL, McNally TK, Zhang X, Burda B, Chan B, Chowdhury FM, et al. Published norms underestimate the health-related quality of life among persons with type 2 diabetes. *J Clin Epidemiol* 2011;64:358-65.
18. Kamarul-Imran M, Ismail AA, Naing L, Wan Mohamad WB. Type 2 diabetes mellitus patients with poor glycaemic control have lower quality of life scores as measured by the Short Form-36. *Singapore Med J* 2010;51:157-62.
19. Anderson RJ, Freedland KE, Clouse RE, Lustman PJ. The prevalence of comorbid depression in adults with diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care* 2001;24:1069-78.
20. Ozdirenç M, Biberoglu S, Ozcan A. Evaluation of physical fitness in patients with Type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 2003;60:171-6.
21. Ujzerman TH, Schaper NC, Melai T, Meijer K, Willems PJ, Savelberg HH. Lower extremity muscle strength is reduced in people with type 2 diabetes, with and without polyneuropathy, and is associated with impaired mobility and reduced quality of life. *Diabetes Res Clin Pract* 2012;95:345-51.
22. Aoki Y, Yazaki K, Shirotori K, Yanagisawa Y, Oguchi H, Kiyosawa K, et al. Stiffening of connective tissue in elderly diabetic patients: relevance to diabetic nephropathy and oxidative stress. *Diabetologia* 1993;36:79-83.
23. Tinley P, Taranto M. Clinical and dynamic range-of-motion techniques in subjects with and without diabetes mellitus. *J Am Podiatr Med Assoc* 2002;92:136-42.
24. Bize R, Johnson JA, Plotnikoff RC. Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: a systematic review. *Prev Med* 2007;45:401-15.
25. Vallance JK, Eurich DT, Lavalley CM, Johnson ST. Physical activity and health-related quality of life among older men: An examination of current physical activity recommendations. *Prev Med* 2012;54:234-6.
26. Powell KE, Paluch AE, Blair SN. Physical activity for health: What kind? How much? How intense? On top of what? *Annu Rev Public Health* 2011;32:349-65.
27. Häkkinen A, Kukka A, Onatsu T, Järvenpää S, Heinonen A, Kyröläinen H, et al. Health-related quality of life and physical activity in persons at high risk for type 2 diabetes. *Disabil Rehabil* 2009;31:799-805.
28. Sigal RJ, Kenny GP, Boule NG, Wells GA, Prud'homme D, Fortier M. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2007;147:357-69.
29. Rejeski WJ, Lang W, Neiberg RH, Van Dorsten B, Foster GD, Maciejewski ML; Look AHEAD Research Group. Correlates of health-related quality of life in overweight and obese adults with type 2 diabetes. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14:870-83.
30. Baldi JC, Snowling N. Resistance training improves glycaemic control in obese type 2 diabetic man. *Int J Sports Med* 2003;24:419-23.