

**ASSOCIAÇÃO ENTRE QUIROARTROPATIA DIABÉTICA E A CAPACIDADE FÍSICA E QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES DIABÉTICOS: RESULTADOS PRELIMINARES**

***ASSOCIATION BETWEEN DIABETIC CHEIROARTHROPATHY AND PHYSICAL CAPACITY AND QUALITY OF LIFE OF DIABETIC PATIENTS: PRELIMINARY RESULTS***

Ingrid Cavalcante Azevedo<sup>1</sup>, Antônio Huydson Ferreira Xavier<sup>1</sup>, Nara Naone Lino de Vasconcelos<sup>2</sup>, Neilane da Silva Martins<sup>2</sup>, Daniela Gardano Bucharles Mont'Alverne<sup>1</sup>, Rafael Barreto de Mesquita<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Fisioterapia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, Brasil.

<sup>2</sup> Centro Universitário UniAteneu (sede Lagoa), Fortaleza, CE, Brasil.

Endereço para correspondência:

Rafael Barreto de Mesquita

Rua Major Weyne, 1440 - Rodolfo Teófilo - CEP 60430-450 - Fortaleza – CE

Tel: +55 (85) 3366 8091 / 3366 8812.

## Resumo

**Introdução:** O Diabetes Mellitus (DM) pode levar a complicações musculoesqueléticas que podem interferir na funcionalidade e qualidade de vida dos indivíduos. **Objetivo:** Investigar a associação entre sinais sugestivos de quiroartropatia diabética (QD) e a capacidade física de membros superiores (MMSS) e qualidade de vida de indivíduos com DM. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, com amostra estimada de 50 voluntários. Foi realizada a coleta de dados demográficos e antropométricos, teste do sinal da prece, teste da argola de 6 minutos e avaliação de força de preensão palmar, tidos como medidas de capacidade física de MMSS, e a versão brasileira do questionário de qualidade de vida específica para diabéticos (DQOL-Brasil). **Resultados:** Cinquenta e seis indivíduos foram avaliados, com predominância de DM tipo 2, mulheres e pacientes idosos. 61% dos avaliados apresentaram o sinal da prece positivo, o que é sugestivo de QD. Pacientes com sinal da prece positivo moveram menor número de argolas do que aqueles com um sinal da prece negativo (262 (225 – 344) vs. 322 (273 – 361) argolas, respectivamente;  $P=0,07$ ). Resultado semelhante foi encontrado na comparação da força de preensão palmar ( $P=0,06$ ). Observou-se ainda uma correlação fraca, mas estatisticamente significativa, entre esses dois desfechos na amostral total ( $r=0,37$ ;  $P=0,005$ ). Não foi encontrada significância estatística nas análises com o DQOL-Brasil ( $P>0,05$  para todas as análises). **Conclusão:** Parece não existir associação importante entre sinais sugestivos de QD e a capacidade física de MMSS e a qualidade de vida em indivíduos diabéticos. Contudo, estudos com maiores amostras são necessários.

**Palavras-chaves:** Diabetes Mellitus, Qualidade de Vida, Anormalidade Musculoesquelética.

## Abstract

**Introduction:** Diabetes Mellitus (DM) can lead to musculoskeletal complications that may interfere with the functionality and quality of life of individuals. **Objective:** To investigate the association between suggestive signs of diabetic chiroarthropathy (DQ) and the physical capacity of upper limbs (UL) and quality of life of individuals with DM. **Methods:** This was a cross-sectional study, with an estimated sample of 50 volunteers. Demographic and anthropometric data collection, prayer signal test, *6-minute pegboard and ring test* and handgrip strength evaluation were performed, measured as physical capacity of UL, and the Brazilian version of the specific quality of life questionnaire for diabetics (DQOL-Brazil). **Results:** Fifty-six individuals were evaluated, with predominance of type 2 DM, women and elderly patients. 61% of the patients presented a positive prayer signal, which is suggestive of DQ. Patients with positive prayer signal had a greater number of moved rings than those with a negative prayer signal (262 (225-344) vs. 322 (273-361) rings, respectively;  $P=0.07$ ). Similar result was found for the comparison of handgrip strength ( $P=0.06$ ). There was also a weak but statistically significant correlation between these two outcomes, in the total sample ( $r=0.37$ ,  $P=0.005$ ). Statistical significance was not found in the DQOL-Brazil analyzes ( $P>0.05$  for all analyzes). **Conclusion:** There seems to be no significant association between suggestive signs of DQ and the physical capacity of UL and quality of life in diabetic individuals. However, studies with larger samples are needed.

**Keywords:** Diabetes Mellitus, Quality of Life, Musculoskeletal Abnormalities.

## 1. INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença que consiste em um distúrbio metabólico caracterizado pela hiperglicemia persistente, podendo decorrer da deficiência na produção de insulina, na sua ação ou em ambos processos<sup>1</sup>. Segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes, o DM pode ser classificado em três categorias principais, de acordo com sua etiologia: DM tipo 1 (DM1), caracterizada por ser um distúrbio autoimune de origem poligênica, com destruição das células  $\beta$  pancreáticas e deficiência na produção de insulina<sup>1</sup>; DM tipo 2 (DM2), o mais prevalente (cerca de 90-95% dos casos de DM)<sup>1,2</sup>, definido pela deficiência na síntese e na secreção de insulina e que possui etiologia complexa e multifatorial, envolvendo principalmente fatores genéticos e ambientais<sup>2,3</sup>; e DM gestacional (DMG), que se apresenta no período gestacional devido a elevação dos hormônios contrarreguladores da insulina, como cortisol, estrógeno, progesterona, prolactina e, principalmente, o hormônio lactogênio placentário<sup>4,5</sup>.

Uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2013 apontou que 6,2% da população brasileira com idade maior de 18 anos apresentam diagnóstico de DM<sup>6</sup>. Em 2015, foram observados 5 milhões de óbitos decorrentes de repercussões da DM, principalmente as cardiovasculares<sup>7</sup>. O DM pode apresentar diversas complicações decorrentes de distúrbios microvasculares e macrovasculares, além de estar ligado a repercussões musculares<sup>8</sup>. Em relação às repercussões sistêmicas, fazem parte dessas as doenças cardíacas, o acidente vascular encefálico (AVC), a doença arterial obstrutiva periférica (DAOP), e doenças microvasculares que podem afetar, principalmente, os nervos, olhos e rins.

Relacionado às alterações musculoesqueléticas, estas estão presentes em 36-75% dos pacientes com DM<sup>3</sup>. O pé diabético, por exemplo, é uma alteração de origem neurológica na qual se desenvolve uma infecção com ulcerações e destruição de partes moles dos membros inferiores. A gota também pode estar listada como alterações musculoesqueléticas decorrente da DM, assim como a quiroartropatia diabética (QD)<sup>3</sup>. A QD, também é conhecida por síndrome da mobilidade articular limitada, apresenta-se diante da deformidade em flexão dos dedos das mãos, espessamento da pele, do tecido conjuntivo periarticular e da fáscia palmar, limitando a extensão articular, podendo acometer outras articulações em casos mais graves<sup>9</sup>. A QD pode agravar ou surgir devido ao não controle glicêmico e longa duração da DM<sup>10</sup>, a idade e ao tabagismo, possuindo maior prevalência em indivíduos com DM1. Apesar de

indolor, a quiroartropatia apresenta importante fator funcional por influenciar nas atividades motoras de membros superiores<sup>11, 12, 13,14</sup>.

Observando as inúmeras repercussões causadas pela QD, pode-se concluir que podem ocorrer também consequências funcionais decorrentes das alterações músculos esqueléticas de membros superiores (MMSS), as quais podem interferir nas atividades de vida diárias, como o ato de pegar algum objeto ou realizar atividades de cuidados pessoais. Isso pode também ter um impacto importante sobre a qualidade de vida dos indivíduos com DM.

Diante do exposto, objetivou-se no presente estudo investigar a associação entre sinais sugestivos de QD e a capacidade física de MMSS e qualidade de vida de indivíduos com DM.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. Delineamento e sujeitos do estudo**

Trata-se de um estudo de natureza observacional, com abordagem quantitativa e do tipo transversal. A coleta de dados foi realizada no ambulatório de diabetes do Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC), ligado a Universidade Federal do Ceará (UFC), localizado no município de Fortaleza – CE, no período de maio de 2017 a novembro de 2018.

A população do estudo foi baseada de acordo com o número de pacientes acompanhados pelo ambulatório de diabetes do HUWC, estimando-se uma amostra de 70 participantes. Foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão na pesquisa: indivíduos portadores de DM, independente do tipo; idade superior a 18 anos; último valor da hemoglobina glicada abaixo de 7%; não possuir úlcera plantar ou amputação de membros; não apresentar sequela neurológica; não possuir condições que pudessem interferir na realização dos testes propostos e; assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Indivíduos que apresentassem alguma alteração cognitiva e/ou que, por qualquer motivo, impedisse a realização dos testes propostos, seriam excluídos da pesquisa.

A presente pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da UFC sob o número 2.996.258, e todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre esclarecido.

### **2.2. Avaliações**

A avaliação foi iniciada com a coleta dados demográficos e antropométricos, hábitos de vida (tabagismo e alcoolismo), tipos de diabetes e medicações do indivíduo; foi realizado o teste do sinal da prece, o teste da argola de 6 minutos (TA6), avaliação de sinais vitais antes e

após o TA6, aplicado questionário de qualidade de vida e realizada a avaliação de força de preensão palmar.

Na avaliação do teste de sinal de prece foi solicitado ao indivíduo que unisse a palma das mãos com os dedos entendidos, em sinal da oração<sup>15</sup>. O indivíduo foi posicionado sentado com os cotovelos sobre a mesa. Foi avaliada a capacidade dos indivíduos de unir as mãos sem afastar as palmas. No TA6 o indivíduo foi posicionado sentado diante do quadro que contém quatro pinos: dois inferiores ajustados com a altura dos ombros e dois superiores 20 cm acima. O teste iniciou com 10 argolas em cada um dos pinos inferiores. Foi orientado ao voluntário mover todas as argolas dos pinos inferiores para os dois pinos superiores, e vice-versa, com as duas mãos simultaneamente durante 6 minutos<sup>16</sup>. Os participantes receberam frases padronizadas a cada minuto durante a realização do teste. Avaliou-se o número de argolas deslocadas durante o teste. Foram utilizados os valores de referência do TA6 para a população brasileira sadia encontrados no estudo de Lima *et al.* 2018, a média do número de argolas movidas para essa população foi de  $376,19 \pm 79,33$  argolas<sup>17</sup>. O teste de preensão palmar (PP) foi realizado por meio de um dinamômetro manual com o paciente sentado, com o ombro levemente abduzido, cotovelo fletido a 90° e antebraço e punho em posição neutra segurando o dinamômetro<sup>18</sup>, indivíduo foi orientado a realizar uma contração muscular isométrica apertando a manopla com a maior força possível sem sair da posição estabelecida, avaliou-se primeiro a mão dominante e em seguida a não dominante, realizou-se três repetições com valores que não diferiram entre si por mais de 10% do maior valor.

Foi realizado o questionário sobre qualidade de vida específico a pacientes com diabetes por meio da versão brasileira do questionário *Diabetes Quality of Life* (DQOL–Brasil). O questionário foi aplicado pelo examinador de forma clara e objetiva. O questionário possui 44 questões divididas em satisfação, impacto, preocupações sociovocacionais e preocupações relacionadas ao diabetes. As respostas variam em 5 pontos, o domínio satisfação varia em uma escala de intensidade, variando de muito satisfeito para nada satisfeito; os demais domínios variam em uma escala de frequência, varia de nunca para sempre<sup>19</sup>. O questionário possui uma pontuação total e pontuações por domínio: satisfação (15 questões), impacto (18 questões), preocupações sociovocacionais (7 questões), e preocupações com a diabetes (4 questões). Para a análise de cada um desses desfechos deve ser feita a média do resultado das questões. Quanto mais próximo a 1 estiver o resultado, melhor a avaliação da qualidade de vida.

### **2.3. Análise estatística**

A análise dos dados foi realizada por meio do programa SPSS (Chicago, Illinois, EUA). Os dados numéricos foram apresentados como média  $\pm$  desvio padrão ou mediana (intervalo interquartilico 25-75%). Dados categóricos foram apresentados como frequência absoluta e/ou relativa. O Teste de Shapiro-Wilk foi utilizado como teste de normalidade. Para comparar as variáveis com distribuição normal foi utilizado o Teste t de *Student* não pareado, enquanto que para as variáveis com distribuição não normal foi utilizado o Teste de Mann-Whitney. Adotou-se nível de significância menor que 5% ( $P < 0,05$ ).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Características da amostra

Foram incluídos no estudo, até o momento, cinquenta e seis pacientes com diagnóstico de DM, como é possível observar na Tabela 1. Observa-se uma discreta predominância do sexo feminino e de pacientes idosos. Os dados apontam que mais da metade dos indivíduos não iniciaram ou concluíram o ensino fundamental e que, dos 56 pacientes analisados, apenas 16 possuem histórico atual ou prévio de tabagismo. Na avaliação, 61% apresentou sinal da prece positivo.

**Tabela 1.** Características sociodemográficas, antropométricas e clínicas de pacientes com diabetes mellitus (n=56). Fortaleza-CE, Brasil, 2018.

Característica	Valor
Sexo M, n (%)	23 (41)
Idade, anos	63 $\pm$ 8
IMC, kg/m <sup>2</sup> *	28,75 $\pm$ 4,47
Escolaridade	
Nao iniciou/concluiu o ensino fundamental	33 (59)
Ensino fundamental completo	6 (11)
Ensino médio completo	10 (18)
Ensino superior completo	1 (1)
Nao informado	6 (11)
Tabagismo atual/prévio, n (%)	16 (29)
DM tipo 2, n (%)	55 (98)
Sinal da prece positivo, n (%)	34 (61)

Dados apresentados em frequência absoluta e relativa, ou média  $\pm$  desvio padrão. IMC: índice de massa corporal; DM: diabetes mellitus. \*: dados de 35 pacientes apenas.

Na Tabela 2 estão os dados de capacidade física e qualidade de vida dos pacientes. Observa-se que os indivíduos apresentam uma capacidade funcional de exercício de MMSS relativamente preservada, com uma média de 73% do previsto. Além disso, eles apresentaram uma qualidade de vida razoável, com melhores escores principalmente no domínio preocupações sociovocacionais.

**Tabela 2.** Capacidade física e qualidade de vida de pacientes com diabetes mellitus (n=35). Fortaleza-CE, Brasil, 2018.

<b>Avaliação</b>	<b>Valor</b>
TA6	
Valor absoluto, argolas	306 $\pm$ 95
Porcentagem do previsto, %	74 $\pm$ 21
Força de PP mão dominante, Kg	24 $\pm$ 9
DQOL-Brasil, pontos *	
Total	2,22 $\pm$ 0,66
Satisfação	2,27 $\pm$ 0,77
Impacto	2,34 $\pm$ 0,90
Preocupações sociovocacionais	1,71 $\pm$ 0,79
Preocupações relacionadas ao diabetes	2,50 $\pm$ 1,21

Dados apresentados em média  $\pm$  desvio padrão. TA6: teste da argola de 6 minutos; PP: prensão palmar; DQOL: *Diabetes Quality of Life*. \*: dados de 35 pacientes apenas.

### 3.2. Associação com capacidade física

Pacientes com sinal da prece positivo apresentaram um número de argolas movidas, em valor absoluto, de 262 (225 – 344) argolas, o que representa 66 (55 – 85) % do previsto, comparado a indivíduos com sinal da prece negativo com 322 (273 – 361) argolas, valor que representa 78 (69 – 92) % do previsto. Não houve diferença estatística na comparação desses valores, seja em valores absolutos (P=0,07) ou em porcentagem do previsto (P=0,11).

Pacientes com sinal da prece positivo apresentaram força de prensão palmar da mão dominante igual a 22  $\pm$  9 Kg, enquanto que pacientes com sinal da prece negativa apresentaram 26  $\pm$  8 Kg em indivíduos com sinal da prece negativo. Não houve diferença

estatística entre esses dois valores ( $P=0,06$ ). Observou-se ainda uma correlação fraca, mas estatisticamente significativa entre o TA6 valor absoluto e a força de preensão palmar no grupo todo ( $r=0,37$ ;  $P=0,005$ ).

### **3.3. Associação com qualidade de vida**

Na análise da pontuação total do questionário de qualidade de vida, foi encontrada uma pontuação igual a  $2,21 \pm 0,69$  pontos em indivíduos com sinal da prece positivo e igual a  $2,24 \pm 0,65$  pontos em indivíduos com sinal da prece negativo, não havendo diferença estatística entre esses valores ( $P=88$ ). Ao se analisar os diferentes domínios, resultados semelhantes foram encontrados sem nenhuma diferença estatística entre indivíduos com o sinal da prece positivo e negativo ( $P>0,05$  para todos). Essas análises foram realizadas com 35 indivíduos apenas, pois os demais não possuíam dados do DQOL – Brasil.

## **4. DISCUSSÃO**

Observou-se no presente estudo que os voluntários apresentaram capacidade funcional de exercícios de MMSS e qualidade de vida relativamente preservados. Não se observou diferença estatística na comparação das medidas de capacidade física de MMSS e qualidade de vida entre indivíduos com sinal da prece positivo e negativo. Contudo, observou-se uma correlação fraca, mas estatisticamente significativa, entre as medidas de capacidade física de MMSS (TA6 e força de preensão palmar) na amostral total. Isso revela a importância clínica do TA6, que parece não ter sido utilizado em indivíduos diabéticos antes do presente estudo.

Uma pesquisa realizada em 2015 mostrou que, da população mundial, 415 milhões de pessoas entre 20 e 79 anos possuíam o diagnóstico de DM, sendo 14,3 milhões desses diagnósticos no Brasil, deixando-o na quarta posição na relação dos países com maior número de diabéticos. O mesmo estudo apresentou uma estimativa para 2020, onde o número passará a ser de 642 milhões<sup>7</sup>. Observa-se que existe uma relação direta entre a DM não controlado/não tratado e as complicações da doença. É possível observar uma interferência socioeconômica quanto a algumas complicações, principalmente devido aos cuidados necessários no diabético, como medicações e alimentação dentre outros.

Estudo publicado em 2018 teve por objetivo achar valores de referência para o TA6, e encontrou uma média de 374 argolas movidas para a população entre 60-69 anos, faixa etária

na qual se encontra a média de idade do presente estudo<sup>17</sup>. Outro estudo cuja população possuía doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), de cunho transversal, identificou uma pontuação média de 274 argolas movidas<sup>20</sup>. Devido às características associadas ao DM, como fadiga e algumas alterações musculoesqueléticas, o presente estudo registrou o número de 301 argolas movidas, que se apresenta abaixo do valor para indivíduos saudáveis, mas acima do valor para pacientes DPOC, que são mais sintomáticos.

Correr et al.<sup>19</sup> realizou um estudo com objetivo de realizar a tradução e validação no Brasil do questionário de qualidade de vida específica para diabéticos, o DQOL-Brasil, com uma amostra de 121 pacientes com DM2. O questionário foi considerado válido e nesse mesmo estudo os autores compararam as respostas ao instrumento entre indivíduos com hemoglobina glicada (HbA1c) < ou ≥9%. Eles encontraram uma pontuação total que variou de 2,51 para os que tinham HbA1c >9% e de 2,24 para indivíduos com HbA1c <9%, no domínio satisfação o resultado foi de 3,08 a 2,66; impacto foi de 2,46 a 2,16; preocupações sociovocacionais foi de 1,55 a 1,54, e preocupações relacionadas ao diabetes foi de 2,33 a 2,24. Os resultados do presente estudo corroboram os achados do estudo de Correr et al.<sup>19</sup>, onde se observou melhores resultados no domínio de preocupações sociovocacionais. Além disso, os autores encontraram como resultado da sua pesquisa que indivíduos com HbA1c <9% apresentaram melhores resultados no DQOL-Brasil total, como melhores resultados nos domínios de preocupações sociovocacionais e preocupações relacionadas ao diabetes<sup>19</sup>.

O teste de força preensão palmar é uma avaliação simples, objetiva, prática e de fácil realização<sup>21</sup>. Além da avaliação muscular ser um preditor do estado geral de força muscular, o resultado detecta graus de incapacidade funcional como futuras complicações musculoesqueléticas. Oliveira et al. (2016) relata sobre a avaliação da força de preensão palmar para programa de reabilitação em adolescentes portadores da DM1 devido sua associação a doenças cardiovasculares e mortalidade precoce<sup>22</sup>. Eles encontraram como resultados desse estudo valores de força de preensão manual direita variando de 26,48 a 32,59 Kg, de adolescente com diabetes a não diabéticos respectivamente, e esquerda de 25,45 a 30,76 Kg, respectivamente.

O TA6 é um teste importante devido o seu resultado quantificar uma limitação de capacidade física em MMSS, avaliando *endurance* e coordenação motora<sup>17</sup>, critérios importantes para funcionalidade do indivíduo. Questionários que mensuram QV é uma importante medida para avaliar a percepção do indivíduo sobre sua condição de saúde,

transformando dados subjetivos em dados objetivos podendo ser realizada uma análise desses dados<sup>19</sup>.

Diante dos achados observa-se não haver diferença estatística entre os dados obtidos, isso pode ser justificado devido ao reduzido tamanho da amostra, que tanto compromete as análises estatísticas, quanto explica uma amostra com características homogêneas. Ao obter uma amostra com características similares dificulta que sejam encontradas diferenças, além dos indivíduos apresentarem capacidade física e qualidade de vida pouco comprometidos.

Devido à insuficiência de artigos que abordem a capacidade funcional e qualidade de vida em indivíduos com DM que possuem repercussões musculoesqueléticas o presente artigo se mostra de grande importância ao abordar uma condição de saúde cada vez mais comum e que tem uma significativa interferência na funcionalidade do indivíduo.

Apesar dos esforços para a realização desse estudo é possível perceber algumas limitações. O tamanho da amostra reduzido, que pode ter comprometido algumas análises estatísticas e a generalização dos resultados do estudo. O número reduzido de indivíduos com DM tipo 1 também compromete a generalização dos resultados do estudo. Dessa forma, estudos com amostras maiores e mais diversas são necessários. O delineamento transversal impede a possibilidade de avaliar uma relação causa-efeito entre as variáveis.

## **5. CONCLUSÃO**

De acordo com o exposto, pode-se observar que pacientes diabéticos com sinais de QD apresentam capacidade física de MMSS e qualidade de vida relativamente preservados. Observou-se ainda que sinais sugestivos de QD parecem não ter impacto sobre a capacidade física de MMSS, avaliada em termos de capacidade funcional de exercício de MMSS e força de preensão palmar. O mesmo pôde ser observado em relação à qualidade de vida. Contudo, estudos com amostras maiores e mais diversas são necessários para testar esses achados.

## Referências

1. FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE DIABETES. IDF Diabetes Atlas, 8<sup>o</sup> ed. Bruxelas, Bélgica: Federação Internacional da Diabetes, 2017.
2. SKYLER, Jay S. et al. Differentiation Of Diabetes By Pathophysiology, Natural History, And Prognosis. Diabetes. 2017
3. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018. São Paulo: Editora Clannad. 2017
4. SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA. Diabetes Mellitus Gestacional. Rev. Assoc. Med. Bras. 2008
5. NEGRATO CA, et al. Diabetes Mellitus E Gestação. In: Vilar L, editor. Endocrinologia clínica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.
6. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE 2013: Percepção Do Estado De Saúde, Estilos De Vida E Doenças Crônicas. Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro; 2014.
7. FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE DIABETES. IDF Diabetes Atlas, 8<sup>o</sup> ed. Bruxelas, Bélgica: Federação Internacional da Diabetes, 2015.
8. GREGG, EDWARD W., et al. The Changing Face Of Diabetes Complications. Lancet Diabetes Endocrinol. 2016.
9. YOSIPOVITCH G, et al. The Prevalence Of Cutaneous Manifestations In IDDM Patients And Their Association With Diabetes Risk Factors And Microvascular Complications. Diabetes Care. 1998.
10. ROSENBLOOM AL, SILVERSTEIN JH. Connective Tissue And Joint Disease In Diabetes Mellitus. Endocrinol Metab Clin North Am. 1996.
11. MUSTAFA KN, et al. Musculoskeletal Disorders Of The Hand In Type 2 Diabetes Mellitus: prevalence and its associated factors. Int J Rheum Dis. 2016.
12. MERASHLI M, et al. Musculoskeletal Manifestations Of Diabetes Mellitus. QJM. 2015.
13. AL-MATUBSI HY, et al. Diabetic Hand Syndromes As A Clinical And Diagnostic Tool For Diabetes Mellitus Patients. Diabetes Res Clin Pract. 2011.
14. ABATE M, et al. Management Of Limited Joint Mobility In Diabetic Patients. Diabetes Metab Syndr Obes. 2013.
15. SILVA, M.B.G.; SKARE, T.L. Manifestações musculoesqueléticas em diabetes mellitus. Rev. Bras. Reumatol. v.52, n.4, p.594-609, 2012.
16. ZHAN, S. et al. Development of an Unsupported Arm Exercise Test in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention, v. 26, n. 3, p. 180–187, 2006.
17. LIMA, VP ALMEIDA FD, JANAUDIS-FERREIRA T, CARMONA B, RIBEIRO-SAMORA GA, VELLOSO M. Valores de referência para os seis minutos teste de pegboard e anel em adultos saudáveis no Brasil. J Bras Pneumol. 2018; 44 (3): 190-4.

18. SURESH, M.; NICHOLLS, P.G.; DAS, L.; BRAKEL, W.H.V. Voluntary muscle testing and dynamometry in diagnosis of motor impairment in leprosy: a comparative study within the INFIR Cohort Study. *Lep. Rev.* v.78, v.3, p.277-94, 2008.
19. CORRER, Cassyano Januário et al. Translation to Portuguese and validation of the Diabetes Quality of life measure (DQOL-Brazil). *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 52, n. 3, p. 515-522, 2008.
20. TAKEDA K, KAWASAKI Y, YOSHIDA K, NISHIDA Y, HARADA T, YAMAGUCHI K, ET AL. The 6- minute pegboard and ring test is correlated with upper extremity activity of daily living in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J COPD*. 2013;8:347–51.
21. REIS, MM; ARANTES, PMM. Medida da força de preensão manual: validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. *Fisioterapia e pesquisa*, v. 18, n. 2, p. 176-181, 2011.
22. OLIVEIRA, S; OLIVEIRA, S L; MENEZES, R K; MIRANDA, L G; PEDROSA, H C; PRESTES, J. Análise da força de preensão manual e risco cardiovascular de adolescentes com Diabetes Melitos tipo 1. *R. bras. Ci. e Mov* 2016;24(2):5-14.