



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM FISIOTERAPIA E FUNCIONALIDADE

MARIA FERNANDA MENDONÇA DE SOUSA

**TENDINOPATIA DE AQUILES SOB DUPLA PERSPECTIVA: DESVENDANDO
DESFECHOS CLÍNICOS E EXPLORANDO OS IMPACTOS EM PACIENTES COM
DIABETES TIPO I**

FORTALEZA

2024

MARIA FERNANDA MENDONÇA DE SOUSA

TENDINOPATIA DE AQUILES SOB DUPLA PERSPECTIVA: DESVENDANDO
DESFECHOS CLÍNICOS E EXPLORANDO OS IMPACTOS EM PACIENTES COM
DIABETES TIPO I

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Fisioterapia e Funcionalidade. Linha de pesquisa: Processos de avaliação e intervenção no sistema musculoesquelético nos diferentes ciclos da vida.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- D32t De Sousa, Maria Fernanda Mendonça.
TENDINOPATIA DE AQUILES SOB DUPLA PERSPECTIVA: DESVENDANDO DESFECHOS CLÍNICOS E EXPLORANDO OS IMPACTOS EM PACIENTES COM DIABETES TIPO I / Maria Fernanda Mendonça De Sousa. – 2024.
122 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira.
1. Tendinopatia de Aquiles. 2. Diabetes Mellitus. 3. CIF. 4. Inquéritos e Questionários. I. Título.
CDD 615.82
-

MARIA FERNANDA MENDONÇA DE SOUSA

Tendinopatia de Aquilles Sob Dupla Perspectiva: Desvendando Desfechos Clínicos e Explorando os Impactos em Pacientes com Diabetes Tipo I

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre. Linha de pesquisa: Processos de avaliação e intervenção no sistema musculoesquelético nos diferentes ciclos da vida.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira.

Aprovada em:.

BANCA EXAMINADORA

Nome: Prof. Rodrigo Ribeiro de Oliveira (Orientador)

Titulação: Doutor

Instituição: Universidade Federal do Ceará (UFC)

Nome: Prof. Fabianna Resende de Jesus Moraleida (Membro interno)

Titulação: Doutor

Instituição: Universidade Federal do Ceará (UFC)

Nome: Prof. Rodrigo Scattone da Silva (Membro externo)

Titulação: Doutor

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por permitir que eu chegasse até aqui, aquele que me escutou quando precisei ser ouvida e confortou meu coração durante todos os desafios dessa jornada.

A Universidade Federal do Ceará que sempre me deu oportunidade para o meu desenvolvimento acadêmico, mostrando a força do ensino público em mudar trajetórias.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que me deu suporte financeiro, *processo: 88887.699690/2022-00*, para o desenvolvimento das minhas atividades de pesquisa durante todo o mestrado.

A minha Mãe Edileuza, que é meu porto seguro e que me deu os ensinamentos necessários para que eu conseguisse chegar aqui.

A minha família que sempre acreditou em mim e nunca duvidou do meu potencial.

Ao meu namorado Matheus Lucena que foi meu parceiro do início ao fim, que segurou minha mão e me ajudou no que foi necessário e dividiu o peso do processo sem nenhuma queixa.

Ao meu orientador Prof. Rodrigo Oliveira, que confiou em mim desde o início e foi meu grande incentivador e guia nessa jornada. Que sempre acreditou no meu potencial mesmo quando eu pensava não ser capaz. Que nem sempre me deu as respostas, mas sempre me deu as ferramentas para encontrá-las. Obrigado por me fazer pensar grande, sonhar grande e acreditar que o que nos separa do temos do que queremos é a dedicação, o trabalho duro e o destemor de agir. Agradeço cada “Agiganta!”. Se um dia a docência for uma realidade para mim, levarei aos meus alunos muito dos seus ensinamentos.

Ao Prof. Márcio Almeida que também sempre esteve presente, paciente e colaborativo. Um grande mestre que também levo como referência.

Aos professores participantes da banca examinadora Dra. Fabianna Moraleida, Dr. Rodrigo Scattone da Silva, Dr. Gabriel Leão e Dra. Christiane Guerrino pelo tempo dedicado, pelas valiosas contribuições.

Ao Prof. Dr Shamyra Castro e a Prof. Dra. Karin Gravare Silbernagel pelas contribuições fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

E por fim, a todos aqueles que contribuíram para esta realização: A todos os alunos e bolsistas, em especial a Letícia e Isaac que estiveram mais próximos, ao *Tendon Research Group*, a minha parceira de mestrado Giselly Maiden, aos professores do programa, técnicos de laboratório, aos servidores do departamento, aos participantes, amigos e familiares.

“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei. Não fosse por elas, eu não teria saído do lugar. As facilidades nos impedem de caminhar...”

Chico Xavier

DESCRIÇÃO DA DISSERTAÇÃO PARA LEIGOS

Esta dissertação é composta por duas pesquisas avaliando os questionários e escalas utilizadas por clínicos na avaliação de paciente com Tendinopatia de Aquilles e se seu conteúdo atende aos modelos propostos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e a influência da diabetes do tipo 1 (DM1) na força e resistência dos músculos da panturrilha e sintomas de dor no tendão. Na primeira pesquisa, realizamos uma revisão da literatura, objetivando analisar a inclusão do modelo biopsicossocial nos instrumentos, no qual foram identificados 27 questionários que avaliavam muitas categorias distintas. Cada questão dos questionários identificados foi classificada e ligada a um código listado na Classificação Internacional de Funcionalidade Incapacidade e Saúde. Os resultados dessa pesquisa mostraram que o conteúdo dos questionários se concentra em duas categorias: a atividade e participação e as funções do corpo. Os fatores contextuais são pouco cobertos e não contemplam adequadamente o que foi proposto pela OMS. Como segundo estudo compoendo esta dissertação, realizamos um estudo transversal para entender a relação da diabetes com o desempenho da musculatura da panturrilha no que se refere a força e a resistência, além disso objetivamos investigar se as pessoas que vivem com DM1 apresentavam mais sintomas no tendão do Aquiles ou quadro de tendinopatia do que pessoas sem a condição. Foram incluídos 44 participantes, 21 diabéticos e 23 não diabéticos, as variáveis foram comparadas entre os grupos. Os resultados da pesquisa sugerem que pessoas com diabetes apresentam maior severidade de dor e menor função medida pelo questionário VISA-A do que participantes sem diabetes e essa pontuação pode ser influenciada pelo nível de atividade física.

RESUMO

Realizamos pesquisas sobre a inclusão do modelo biopsicossocial nos questionários utilizados com pacientes com Tendinopatia de Aquilles e o impacto do diabetes mellitus tipo 1 na capacidade físico-funcional da musculatura plantiflexora, assim como suas repercussões nos sintomas tendíneos. Para isso, conduzimos dois estudos: (1) Revisão sistemática e (2) Estudo transversal. Na revisão sistemática, nosso objetivo foi analisar a inclusão dos domínios do modelo biopsicossocial nos questionários e instrumentos utilizados em estudos de intervenção com pacientes com Tendinopatia de Aquilles. Realizamos a estratégia de busca nas seguintes bases de dados: (1) Ovid/MEDLINE, (2) Embase e (3) Web Of Science. Ao todo, encontramos 219 registros, dos quais 51 estudos foram incluídos e 27 instrumentos foram analisados. O estudo indica que os instrumentos são compostos em sua maioria por domínios de atividade e participação e funções do corpo. Assim, o modelo de funcionalidade humana defendido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) não tem sido adequadamente incorporado no contexto da Tendinopatia de Aquilles. Nosso estudo fornece uma base de dados que pode auxiliar no desenvolvimento de quadros de referência para a implementação do modelo biopsicossocial na pesquisa e na prática clínica com esta população. No estudo transversal, objetivamos investigar a influência do diabetes mellitus tipo 1 na força e resistência da musculatura plantiflexora, na amplitude de movimento do tornozelo, na capacidade funcional e nos sintomas no tendão do Aquilles. Foram analisados 44 participantes, sendo 21 diabéticos e 23 não diabéticos. Os participantes com diabetes apresentaram resultados similares ao grupo controle para as variáveis de força e resistência dos flexores plantares e amplitude de dorsiflexão, porém, obtiveram uma pontuação menor no VISA-A, o qual está relacionado ao nível de atividade física nesse grupo.

Palavras-chave: Tendinopatia de Aquilles; Diabetes Mellitus; CIF; Questionários

ABSTRACT

We conducted research on the inclusion of the biopsychosocial model in questionnaires used with patients with Achilles tendinopathy and the impact of type 1 diabetes mellitus on the physical-functional capacity of the plantar flexor musculature, as well as its repercussions on tendon symptoms. To this end, we conducted two studies: (1) Systematic review and (2) Cross-sectional study. In the systematic review, our objective was to analyze the inclusion of domains of the biopsychosocial model in questionnaires and instruments used in intervention studies with patients with Achilles tendinopathy. We performed the search strategy in the following databases: (1) Ovid/MEDLINE, (2) Embase, and (3) Web of Science. In total, we found 219 records, of which 51 studies were included, and 27 instruments were analyzed. The study indicates that the instruments are composed mostly of domains related to activity and participation and body functions. Thus, the model of human functionality advocated by the World Health Organization (WHO) has not been adequately incorporated into the context of Achilles tendinopathy. Our study provides a database that can assist in the development of frameworks for the implementation of the biopsychosocial model in research and clinical practice with this population. In the cross-sectional study, we aimed to investigate the influence of type 1 diabetes mellitus on the strength and endurance of the plantar flexor musculature, ankle range of motion, functional capacity, and symptoms in the Achilles tendon. Forty-four participants were analyzed, 21 of whom were diabetic and 23 were non-diabetic. Participants with diabetes presented similar results to the control group for variables such as strength, plantar flexor endurance, and dorsiflexion amplitude. However, they had lower scores on the VISA-A, which is associated with the level of physical activity in this group.

Keywords: Achilles Tendinopathy; Diabetes Mellitus; Functionality, Disability; Questionnaires

LISTA DE FIGURAS

PRODUTO 1: NAVEGANDO NO LABIRINTO DE MEDIDAS DE RESULTADOS DA TENDINOPATIA DE AQUILES ATRAVÉS DA LENTE DA CIF: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA PARA COMPARAÇÃO DE CONTEÚDO DOS INSTRUMENTOS MAIS COMUNS

Figura 1- Fluxograma Prisma.....	15
Figura 2 - Frequência dos instrumentos nos estudos incluídos na revisão.....	17
Figura 3 – Visão geral dos instrumentos de acordo com objetivo.....	19
Figura 4 – Distribuição dos domínios da CIF por instrumento.....	24
Figura 5 – Frequência geral de códigos da CIF nos instrumentos.....	29

PRODUTO 2: IMPACTOS DA DIABETES TIPO I NO DESEMPENHO MUSCULAR DOS FLEXORES PLANTARES, CAPACIDADE FUNCIONAL E SINTOMAS RELACIONADOS A TENDINOPATIA DE AQUILES: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Figura 1- Posicionamento do Teste de Força dos Flexores plantares.....	52
--	----

LISTA DE QUADROS E TABELAS

PRODUTO 1: NAVEGANDO NO LABIRINTO DE MEDIDAS DE RESULTADOS DA TENDINOPATIA DE AQUILES ATRAVÉS DA LENTE DA CIF: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA PARA COMPARAÇÃO DE CONTEÚDO DOS INSTRUMENTOS MAIS COMUNS

Tabela 1- Descrição dos estudos incluídos.....	73
Tabela 2 – Características dos Instrumentos incluídos na revisão.....	20
Tabela 3 – O número de conceitos significativos identificados nas medidas selecionadas e o número de diferentes categorias da CIF usadas para ligação distribuídas pelos componentes da CIF.....	26

PRODUTO 2: IMPACTOS DA DIABETES TIPO I NO DESEMPENHO MUSCULAR DOS FLEXORES PLANTARES, CAPACIDADE FUNCIONAL E SINTOMAS RELACIONADOS A TENDINOPATIA DE AQUILES: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Tabela 1 - Características demográficas dos pacientes diabéticos e não-diabéticos.....	54
Tabela 2 - Características específicas do quadro de DM1 dos participantes.....	55
Tabela 3 - Nível de atividade física por grupos.....	56
Tabela 4 - Medidas de desfecho do estudo.....	57
Tabela 5 - Distribuição entre grupos de sintomas no tendão e diagnóstico de tendinopatia....	58
Tabela 6 - Correlação entre o nível de atividade física e a pontuação no VISA-A entre os grupos.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS

<i>7DRQ</i>	<i>7-day physical activity Questionnaire</i>
<i>AOFAS</i>	<i>American Orthopaedic Foot and Ankle Society</i>
<i>AT</i>	<i>Achilles Tendinopathy</i>
<i>CAPES</i>	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<i>CIF</i>	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
<i>DeFisio</i>	Departamento de Fisioterapia
<i>DP</i>	Desvio Padrão
<i>END</i>	Escala numérica de dor
<i>EQ5D5L</i>	<i>5-LEVEL EQ-5D</i>
<i>FAAM</i>	<i>Foot and Ankle Ability Measure</i>
<i>FABQ</i>	<i>Fear Avoidance Beliefs Questionnaire</i>
<i>ICF</i>	<i>International Classification of Functioning, Disability and Health</i>
<i>IPAQ</i>	<i>International Physical Activity Questionnaire</i>
<i>LEFS</i>	<i>Lower Extremity Functional Scale</i>
<i>OMS</i>	Organização Mundial da Saúde
<i>PASS-20</i>	<i>Pain Anxiety Symptoms Scale</i>
<i>PCS</i>	<i>Pain Catastrophizing Scale</i>
<i>PDI</i>	<i>Pain Disability Index</i>
<i>PGIC</i>	<i>Patient Global Impression of Change</i>
<i>PPGFisio</i>	Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade
<i>PRISMA</i>	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
<i>PROMIS-29</i>	Profile Physical and Mental Health Summary Scores – 29
<i>PROMIS-ANX</i>	<i>Patient reported outcome measure information system – Anxiety</i>
<i>PROMIS-D</i>	<i>Patient reported outcome measure information system – Depression</i>
<i>PROMIS-PF</i>	<i>Patient reported outcome measure information system – Physical Function</i>
<i>PROMIS-PI</i>	<i>Patient reported outcome measure information system – Pain Interference</i>
<i>PROMIS-SE</i>	<i>Patient reported outcome measure information system – Self efficacy</i>
<i>PROMS</i>	<i>Patient Reported Outcome Measure</i>
<i>SF-12</i>	<i>Medical Outcome Study Short Form 12</i>
<i>SF-36</i>	<i>Medical Outcome Study Short Form 36</i>
<i>SPSS</i>	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
<i>TC</i>	Tendinopatia de Aquilles
<i>TE</i>	Tamanho de Efeito
<i>TSK</i>	<i>Tampa Scale for Kinesiophobia</i>
<i>UFC</i>	Universidade Federal do Ceará
<i>UWRI</i>	<i>University of Wisconsin Running Injury and Recovery Index</i>
<i>VAS-FA</i>	<i>Visual Analogic Scale</i>
<i>VISA-A</i>	<i>Victorian Institute Assessment Achilles</i>
<i>WHO</i>	<i>World Health Organization</i>

WPAI	Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire
TC	Tendinopatia de Aquilles
STROBE	Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1. Definição de Tendinopatia de Aquilles e epidemiologia.....	1
2. Abordagem biopsicossocial e a Tendinopatia de Aquilles	1
3. Clasificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF).....	1
4. Medidas de desfechos e Tendinopatia de Aquiles	3
6. Implicações para a realização dos nossos estudos	4
7. Estudos Realizados	5
8. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	6
PRODUTO 1	10
Navigating The Maze Of Achilles Tendinopathy Outcome Measures Through The Lens Of The Icf: A Systematic Review For Content Comparison Of Most Common Instruments....	10
ABSTRACT	10
INTRODUCTION	12
METHODS.....	12
STUDY SELECTION	13
ELIGIBILITY CRITERIA	14
RISK OF BIAS AND QUALITY ASSESSMENT.....	14
DATA EXTRACTION AND ANALYSIS	14
REPRESENTATION OF THE MEANINGFUL CONCEPTS BY ICF CATEGORIES.....	15
ICF CATEGORIES DISTRIBUTION PER INSTRUMENT	24
REPRESENTATION OF MEANINGFUL CONCEPTS BY ICF CATEGORIES.....	25
ICF CATEGORIES USED IN LINKAGE PROCESS	28
DISCUSSION.....	30
STRENGTHS AND LIMITATIONS	32
CONCLUSION	32
WHAT ARE THE NEW FINDINGS	33
REFERENCES	34
PRODUTO 2	45
1. INTRODUÇÃO.....	46
2. MÉTODOS.....	47
2.1 Desenho do estudo.....	47
2.2 Local da pesquisa e aspectos éticos	47

2.3 Critérios de elegibilidade.....	47
2.4 Seleção dos participantes.....	48
2.5 Medidas de desfecho	48
2.5.2 Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)	48
2.5.3 International Physical Activity Questionnaire (IPAQ).....	49
2.5.7 Amplitude de movimento de tornozelo (Teste de Lunge)	50
2.5.8 Teste de resistência dos flexores plantares (<i>Calf Raise Test</i>)	50
2.5.9 Avaliação da Força dos Flexores Plantares	51
2.5.10 Protocolo de avaliação.....	52
4. RESULTADOS	54
5. DISCUSSÃO	59
5.1 Limitações e aspectos positivos.....	61
5.2 Recomendações para futuros estudos	61
6. CONCLUSÃO.....	62
7. REFERÊNCIAS	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
RECOMENDAÇÃO PARA PESQUISAS FUTURAS.....	70
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O MESTRADO.....	71
APÊNDICE 1	71
APÊNDICE 3	94
APÊNDICE 4	98
ANEXO 1	100

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1. Definição de Tendinopatia de Aquiles e epidemiologia

A tendinopatia de Aquiles é uma condição de saúde muito prevalente, caracterizada por dor localizada no corpo ou na inserção do tendão do Aquiles relacionada a atividade e a um amplo espectro de alterações na extremidade inferior levando a níveis aumentados de incapacidade (MILLAR et al., 2021; SILBERNAGEL; HANLON; SPRAGUE, 2020). Apesar de ser um problema muito comum na população fisicamente ativa com uma incidência de 83,3 a cada 1000 atletas por ano, principalmente em atletas corredores (KUJALA; SARNA; KAPRIO, 2005) , afeta também outros perfis de indivíduos que não são fisicamente ativos e diferem em características e atributos clínicos (HANLON; POHLIG; SILBERNAGEL, 2021).

2. Abordagem biopsicossocial e a Tendinopatia de Aquiles

A Tendinopatia de Aquiles, assim como muitas outras condições dolorosas crônicas, tem se mostrado complexa e desafiadora tanto para os pacientes quanto para os profissionais de saúde (TURNER et al., 2020). Com um quadro clínico variado, altas taxas de recorrências e alterações estruturais na imagem que pouco se relacionam com os níveis de dor e capacidade funcional, sugere-se que há mais fatores envolvidos e que devem ser considerados do que apenas os fatores estruturais e fisiológicos (MALLOWS et al., 2017). Diante desse cenário, notamos uma transição significativa do tradicional modelo biomédico linear para o mais abrangente modelo biopsicossocial. Este último destaca-se por enfatizar a necessidade de individualização do cuidado, ao reconhecer a intrincada interação entre a estrutura física do corpo, os fatores psicológicos e os fatores sociais (WADE; HALLIGAN, 2017). Compreende-se, portanto, que a influência conjunta desses aspectos pode modular, alterar e influenciar o desfecho clínico de cada indivíduo. Embora não seja isento de críticas e distante de representar uma solução perfeita, o modelo biopsicossocial tem se consolidado, até o momento presente, como a abordagem mais adequada para guiar o manejo dos pacientes com Tendinopatia de Aquiles (EDGAR et al., 2022).

3. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF)

A Classificação Internacional de Funcionalidade da Organização Mundial da Saúde (CIF da OMS) representa uma significativa materialização dos conceitos do modelo

biopsicossocial, oferecendo uma estrutura abrangente para a organização e documentação de informações sobre funcionalidade e incapacidade. Ao colocar cada pessoa em um contexto específico, a CIF reconhece que funcionalidade e incapacidade são resultados complexos da interação dinâmica entre as condições de saúde individuais e o ambiente em que vivem fornecendo assim uma linguagem padronizada e uma base conceitual para definir e mensurar a incapacidade por meio de classificações e códigos. É amplamente utilizada em pesquisas sobre empregada clinicamente e serve para estruturar diretrizes clínicas, demonstrando sua versatilidade e importância em diversos contextos da saúde. (CASTANEDA, 2018). A CIF é um sistema que organiza as informações em duas partes distintas. A primeira parte aborda a funcionalidade e a incapacidade, enquanto a segunda parte trata dos fatores contextuais que influenciam a saúde e a capacidade funcional de uma pessoa

Na parte 1 da CIF, encontramos dois componentes principais:

Funcionalidade e Incapacidade:

- Funções e Estruturas do Corpo: Esta categoria descreve as funções fisiológicas e anatômicas do corpo humano, incluindo órgãos, sistemas e estruturas.
- Atividades e Participação: Este componente avalia as atividades que uma pessoa pode realizar e sua participação em diversas áreas da vida, como trabalho, lazer e interação social.

Por outro lado, a parte 2 da CIF aborda os fatores contextuais que influenciam a saúde e a funcionalidade de uma pessoa:

Fatores Contextuais:

- Fatores Ambientais: Estes são os aspectos do ambiente físico, social e cultural que podem facilitar ou dificultar a participação e a realização de atividades por parte da pessoa.
- Fatores Pessoais: Estes englobam características individuais da pessoa, como sua idade, sexo, educação, ocupação e estilo de vida, que também podem influenciar sua saúde e funcionalidade.

Assim, a CIF fornece uma estrutura abrangente para compreender e avaliar a funcionalidade, a incapacidade e os fatores contextuais que afetam a saúde e a participação das pessoas em suas vidas diárias. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2013)

4. Medidas de desfechos e Tendinopatia de Aquiles na perspectiva do modelo biopsicossocial

As medidas de desfechos desempenham um papel fundamental na avaliação da Tendinopatia de Aquilles e observa-se uma ampla variedade de medidas de resultados utilizadas para avaliar o impacto das intervenções. Para a abordagem da Tendinopatia de Aquilles com base no modelo biopsicossocial, é recomendado que os profissionais de saúde considerem pelo menos nove domínios. (VICENZINO et al., 2020) Surpreendentemente, mais de 233 medidas de desfechos já foram empregadas para essa população específica (GRÄVARE SILBERNAGEL et al., 2022). Portanto, é crucial que a seleção dessas ferramentas seja realizada criteriosamente, levando em consideração a padronização, a validade, responsividade e a reprodutibilidade das medidas escolhidas (PRINSEN et al., 2016). No entanto, permanece uma lacuna no conhecimento sobre a capacidade dessas medidas em representar adequadamente os aspectos propostos pelo modelo biopsicossocial.

5. Diabetes Mellitus e sua relação com as alterações físico funcionais e distúrbios do tendão

Considerada uma das alterações sistêmicas mais comuns, o diabetes é caracterizado por níveis elevados de glicose no sangue devido à deficiência na produção ou função da insulina, ou ambas, podendo ocorrer por diversos motivos, resultando em distúrbios metabólicos proteicos e lipídicos. Estima-se que cerca de 8,4 milhões de indivíduos em todo o mundo vivam com diabetes do tipo 1 (GREGORY et al., 2022). Por ser uma doença sistêmica, muitos tecidos estão expostos ao dano, de modo que diversas complicações são conhecidas (DESHPANDE; HARRIS-HAYES; SCHOOTMAN, 2008). Uma delas é a miopatia diabética; estudos destacam o impacto negativo que o DM1 causa no tecido muscular, sendo capaz de interferir no crescimento, na função e na capacidade de reparação de danos, frequentemente associadas a reduções na função muscular (D'SOUZA; AL-SAJEE; HAWKE, 2013). Não é diferente para o tecido conjuntivo; os tendões também sofrem com a hiperglicemia crônica. Para essa população, alterações como desorganização do padrão de fibras, acúmulo de líquido, espessamento e calcificações são frequentemente encontradas. (ABATE et al., 2014a). Além disso, o risco de desenvolver tendinopatia é quatro vezes maior em indivíduos diabéticos em relação a não-diabéticos (RANGER et al., 2016). Deve-se salientar que a grande maioria desses achados são referentes ao diabetes do tipo 2. Dentro da perspectiva do modelo biopsicossocial a diabetes mellitus pode ser considerada como um fator pessoal que pode ter relação importante com as alterações do tendão do Aquiles.

6. Implicações para a realização dos nossos estudos

Sabemos da importância do modelo biopsicossocial e da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) para o desenvolvimento do raciocínio clínico, devido à capacidade abrangente do modelo em identificar as necessidades de cada paciente. Os questionários e escalas constituem ferramentas para quantificação e monitoramento das pessoas com tendinopatia de Aquiles, embora poucos instrumentos sejam validados para essa população. As recomendações são claras quanto à necessidade de os profissionais de saúde incorporarem a CIF no processo de reabilitação, mas existe uma lacuna para a sua implementação prática.

Nosso trabalho é pioneiro na utilização do método de comparação de conteúdo estipulado para vincular os questionários e escalas às categorias e domínios da CIF (CIEZA et al., 2019). Esses dados serão úteis para fortalecer o uso da CIF no contexto da tendinopatia de Aquiles e no desenvolvimento de quadros de referência, como os 'Core Sets', que ainda não foram desenvolvidos para essa condição específica.

É importante ressaltar também a investigação da diabetes mellitus tipo 1 como um fator pessoal relevante para pessoas com essa condição de saúde. A maioria dos estudos até o momento concentrou-se na diabetes tipo 2, especialmente em estudos pré-clínicos. A relação entre a diabetes tipo 1 e as alterações físico-funcionais e sintomas no tendão, utilizando métodos práticos e clinicamente aplicáveis, ainda é pouco explorada.

Portanto, nossos estudos se destacam ao evidenciar as fraquezas e potencialidades das medidas de desfecho autorrelatadas pelos pacientes com Tendinopatia de Aquilles em relação aos modelos propostos pela Organização Mundial da Saúde. Além disso, a partir de nossas pesquisas, é possível compreender a influência da diabetes mellitus tipo 1 como um fator pessoal pouco investigado e sua relação com alterações em testes de fácil utilização na prática clínica. Por fim, os resultados desses estudos contribuem para a formação do corpo de evidências sobre o manejo da Tendinopatia de Aquilles, especialmente no processo avaliativo.

7. Estudos Realizados

NAVEGANDO NO LABIRINTO DE MEDIDAS DE RESULTADOS DA TENDINOPATIA DE AQUILES ATRAVÉS DA LENTE DA CIF: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA PARA COMPARAÇÃO DE CONTEÚDO DOS INSTRUMENTOS MAIS COMUNS

Objetivo: Analisar a inclusão dos domínios do modelo biopsicossocial nos questionários e instrumentos utilizados em estudos de intervenção com pacientes com Tendinopatia de Aquilles.

IMPACTOS DA DIABETES TIPO I NO DESEMPENHO MUSCULAR DOS FLEXORES PLANTARES, CAPACIDADE FUNCIONAL E SINTOMAS RELACIONADOS A TENDINOPATIA DE AQUILES: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Objetivo: Entender a relação da diabetes do tipo 1 com o desempenho da musculatura flexora plantar no que se refere a força e a resistência, capacidade funcional e sintomas no tendão do Aquilles.

8. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- ABATE, M. et al. Occurrence of tendon pathologies in metabolic disorders. **Rheumatology (Oxford, England)**, v. 52, n. 4, p. 599–608, abr. 2013.
- ABATE, M. et al. Ultrasound morphology of the Achilles in asymptomatic patients with and without diabetes. **Foot & ankle international**, v. 35, n. 1, p. 44–49, jan. 2014a.
- ABATE, M. et al. Ultrasound morphology of the Achilles in asymptomatic patients with and without diabetes. **Foot & ankle international**, v. 35, n. 1, p. 44–49, jan. 2014b.
- AHMED, A. S. Does Diabetes Mellitus Affect Tendon Healing? **Advances in experimental medicine and biology**, v. 920, p. 179–184, 2016.
- BENEDETTI, T. R. B.; ANTUNES, P. D. C.; RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. n. 6, p. 11–16, 2007.
- BRUGGEMAN, N. B. et al. Wound complications after open Achilles tendon repair: an analysis of risk factors. **Clinical orthopaedics and related research**, n. 427, p. 63–66, out. 2004.
- CANNATA, F. et al. The impact of type 2 diabetes on the development of tendinopathy. **Diabetes/metabolism research and reviews**, v. 37, n. 6, p. e3417, set. 2021.
- CASTANEDA, L. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) – um caminho para a Promoção da Saúde. **Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance**, v. 20, n. 2, p. 229–233, 15 maio 2018.
- CIEZA, A. et al. Refinements of the ICF Linking Rules to strengthen their potential for establishing comparability of health information. **Disability and Rehabilitation**, v. 41, n. 5, p. 574–583, 27 fev. 2019.
- CISNEROS, E et al. Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4 · 4 million participants. **The Lancet**, v. 387, n. 10027, p. 1513–1530, 2008.
- CONNIZZO, B. K. et al. Diabetes alters mechanical properties and collagen fiber re-alignment in multiple mouse tendons. **Annals of biomedical engineering**, v. 42, n. 9, p. 1880–1888, set. 2014.
- COOK, J. L.; DOCKING, S. I. “Rehabilitation will increase the ‘capacity’ of your ...insert musculoskeletal tissue here....” Defining ‘tissue capacity’: a core concept for clinicians. **British journal of sports medicine** England, dez. 2015.
- CRAMER, A. et al. Diabetes and treatment with orally administrated corticosteroids negatively affect treatment outcome at follow-up after acute Achilles tendon rupture. **Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA**, v. 29, n. 5, p.

1584–1592, maio 2021.

DE JONGE, S. et al. Achilles tendons in people with type 2 diabetes show mildly compromised structure: an ultrasound tissue characterisation study. **British journal of sports medicine**, v. 49, n. 15, p. 995–999, ago. 2015.

DE MESQUITA, G. N. et al. Cross-cultural Adaptation and Measurement Properties of the Brazilian Portuguese Version of the Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles (VISA-A) Questionnaire. **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, v. 48, n. 7, p. 567–573, jul. 2018.

DESHPANDE, A. D.; HARRIS-HAYES, M.; SCHOOTMAN, M. Epidemiology of Diabetes and Diabetes-Related Complications. **Physical Therapy**, v. 88, n. 11, p. 1254–1264, 1 nov. 2008.

D'SOUZA, D. M.; AL-SAJEE, D.; HAWKE, T. J. Diabetic myopathy: impact of diabetes mellitus on skeletal muscle progenitor cells. **Frontiers in Physiology**, v. 4, 2013.

EDGAR, N. et al. Biopsychosocial approach to tendinopathy. **BMJ Open Sport & Exercise Medicine**, v. 8, n. 3, p. e001326, 1 ago. 2022.

EGEMEN, O. et al. The biomechanical and histological effects of diabetes on tendon healing: experimental study in rats. **Journal of hand and microsurgery**, v. 4, n. 2, p. 60–64, dez. 2012.

GIRI, B. et al. Chronic hyperglycemia mediated physiological alteration and metabolic distortion leads to organ dysfunction, infection, cancer progression and other pathophysiological consequences: An update on glucose toxicity. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 107, p. 306–328, 2018.

GRÄVARE SILBERNAGEL, K. et al. ICON 2020-International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus: A Systematic Review of Outcome Measures Reported in Clinical Trials of Achilles Tendinopathy. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 52, n. 3, p. 613–641, 2022.

GREGORY, G. A. et al. Global incidence, prevalence, and mortality of type 1 diabetes in 2021 with projection to 2040: a modelling study. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 10, n. 10, p. 741–760, out. 2022.

HANLON, S. L.; POHLIG, R. T.; SILBERNAGEL, K. G. Beyond the Diagnosis: Using Patient Characteristics and Domains of Tendon Health to Identify Latent Subgroups of Achilles Tendinopathy. **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, v. 51, n. 9, p. 440–448, set. 2021.

İYİDIR, Ö. T. et al. Acoustic Radiation Force Impulse Elastography and Ultrasonographic Findings of Achilles Tendon in Patients With and Without Diabetic Peripheral Neuropathy: A

Cross-Sectional Study. **Experimental and clinical endocrinology & diabetes: official journal, German Society of Endocrinology [and] German Diabetes Association**, v. 129, n. 2, p. 99–103, fev. 2021.

KUJALA, U. M.; SARNA, S.; KAPRIO, J. Cumulative Incidence of Achilles Tendon Rupture and Tendinopathy in Male Former Elite Athletes. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 15, n. 3, p. 133–135, maio 2005.

LANCET, T. The diabetes pandemic. **The Lancet**, v. 378, n. 9786, p. 99, 2011.

MAFFULLI, N. et al. Achilles tendon ruptures in diabetic patients. n. April 2017, 2010.

MALLOWS, A. et al. Association of psychological variables and outcome in tendinopathy: a systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 9, p. 743–748, maio 2017.

MATSUDO, S. et al. QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ): ESTUDO DE VALIDADE E REPRODUTIBILIDADE NO BRASIL. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 6, n. 2 SE-Artigos Originais, p. 5–18, 15 out. 2012.

MILLAR, N. L. et al. Tendinopathy. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 7, n. 1, 1 dez. 2021.

NICHOLS, A. E. C.; OH, I.; LOISELLE, A. E. Effects of Type II Diabetes Mellitus on Tendon Homeostasis and Healing. **Journal of orthopaedic research: official publication of the Orthopaedic Research Society**, v. 38, n. 1, p. 13–22, jan. 2020.

OLIVEIRA, R. R. DE et al. Experimental Diabetes Alters the Morphology and Nano-Structure of the Achilles Tendon. **PloS one**, v. 12, n. 1, p. e0169513, 2017.

PRINSEN, C. A. C. et al. How to select outcome measurement instruments for outcomes included in a “Core Outcome Set” – a practical guideline. **Trials**, v. 17, n. 1, p. 449, 13 dez. 2016.

RANGER, T. A. et al. Is there an association between tendinopathy and diabetes mellitus? A systematic review with meta-analysis. p. 1–10, 2015.

RANGER, T. A. et al. Is there an association between tendinopathy and diabetes mellitus? A systematic review with meta-analysis. **British journal of sports medicine**, v. 50, n. 16, p. 982–989, ago. 2016.

SHI, L. et al. Alterations of tendons in diabetes mellitus: what are the current findings? **International orthopaedics**, v. 39, n. 8, p. 1465–1473, ago. 2015.

SILBERNAGEL, K. G.; HANLON, S.; SPRAGUE, A. Current clinical concepts: Conservative management of achilles tendinopathy. **Journal of Athletic Training**, v. 55, n. 5, 1 maio 2020.

TURNER, J. et al. “it’s disappointing and it’s pretty frustrating, because it feels like it’s something that will never go away.” A qualitative study exploring individuals’ beliefs and experiences of Achilles tendinopathy. **PLoS ONE**, v. 15, n. 5, 1 maio 2020.

VICENZINO, B. et al. ICON 2019—International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus: There are nine core health-related domains for tendinopathy (CORE DOMAINS): Delphi study of healthcare professionals and patients. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 8, p. 444–451, abr. 2020.

WADE, D. T.; HALLIGAN, P. W. The biopsychosocial model of illness: a model whose time has come. **Clinical Rehabilitation**, v. 31, n. 8, p. 995–1004, 21 ago. 2017.

WONG, A. M. Y. et al. Does type 1 diabetes mellitus affect Achilles tendon response to a 10 km run? A case control study. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 16, p. 345, nov. 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **How to Use the ICF: A Practical Manual for Using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) : Exposure Draft for Comment**. [s.l: s.n.].

ZAKARIA, M. H. B.; DAVIS, W. A.; DAVIS, T. M. E. Research : Complications Incidence and predictors of hospitalization for tendon rupture in Type 2 diabetes : the Fremantle Diabetes Study. p. 425–430, 2013.

PRODUTO 1

Navigating The Maze Of Achilles Tendinopathy Outcome Measures Through The Lens Of The ICF: A Systematic Review For Content Comparison Of Most Common Instruments

Artigo submetido no *British Journal of Sports Medicine* com fator de impacto 18.47.

[1] Maria Fernanda Mendonça de Sousa, PT, MSc - Tendon Research Group, Master Program in Physical Therapy and Functioning Physical Therapy Department, Federal University of Ceara, Fortaleza, CE, Brazil. mfernandamsousa.fisio@gmail.com / ORCID: 0000-0001-9729-1569

[2] Giselly Maiden Facundo Vieira, PT, MSc - Tendon Research Group, Master Program in Physical Therapy and Functioning Physical Therapy Department, Federal University of Ceara, Fortaleza, CE, Brazil gisellymaiden@alu.ufc.br | ORCID: 0009-0007-9817-1869

[3] Márcio Almeida Bezerra, PT, PhD - Tendon Research Group, Master Program in Physical Therapy and Functioning Physical Therapy Department, Federal University of Ceara, Fortaleza, CE, Brazil. marcioab@ufc.br / ORCID: 0000-0001-7208-3122

[4] Karin Grävare Silbernagel, PT, PhD. - Department of Physical Therapy, University of Delaware, Newark, Delaware, kgs@udel.edu | ORCID: 0000-0001-7566-407X

[5] Shamyry Sulyvan Castro, PT, PhD. - Tendon Research Group, Master Program in Physical Therapy and Functioning Physical Therapy Department, Federal University of Ceara, Fortaleza, CE, Brazil. ssulyvan@yahoo.com / ORCID: 0000-0002-2661-7899

[6] Rodrigo Ribeiro de Oliveira, PT, PhD. (Corresponding author) - Tendon Research Group, Master Program in Physical Therapy and Functioning Physical Therapy Department, Federal University of Ceara, Fortaleza, CE, Brazil. rodrigo@ufc.br / ORCID: 0000-0002-5810-3737

Corresponding author

Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira, Federal University of Ceará, Rua Major Wayne 1440 – Physiotherapy Department, Rodolfo Teófilo, Fortaleza, Ceará. Email: rodrigo@ufc.br. Phone number: +5504185986851981

ABSTRACT

Background: The International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) provides a framework for assessing functioning in a biopsychosocial context, recommended for classifying disability in Achilles tendinopathy patients. However, the alignment of patient-reported outcome measures (PROMs) with the ICF framework in this population remains unclear. This systematic review aimed to evaluate and compare the content of PROMs used in clinical trials involving Achilles tendinopathy patients based on the ICF framework.

Data Source: A search was conducted in three electronic databases (Ovid/MEDLINE®, Embase®, and Web of Science®) from inception to March 2022 and updated on December 18, 2023.

Eligibility criteria: Study inclusion criteria were as follows: English-language studies, Clinical trials, clinical trial protocols and feasibility studies, included participants diagnosed with Achilles tendinopathy and evaluated functioning and/or disability with a patient-reported outcome measure.

Methods: The identified instruments were screened independently by two investigators, and each item in each questionnaire and scale was extracted and linked to the corresponding ICF category according to published linking rules.

Results: Fifty-one articles met the inclusion criteria, resulting in the analysis of 27 assessment instruments. A total of 105 unique ICF codes were identified within these instruments. The distribution of ICF domains revealed a predominant focus on Activity and Participation (64.76%), followed by Body Functions (29.52%), while Body Structure and Environmental Factors comprised smaller proportions (2.85% each).

Conclusion: The content of PROMs utilized in clinical trials involving Achilles tendinopathy predominantly assesses domains related to Activity and Participation and Body Functions. However, contextual factors such as personal and environmental aspects are notably underrepresented in the content of these measures.

Keywords: ICF linking rules; Tendinopathy; PROMs; Patient-reported outcome measures

INTRODUCTION

Achilles tendinopathy is a highly prevalent health condition characterized by localized activity-related pain and a comprehensive spectrum of alterations including stiffness, structural, mechanical alterations of the tendon, altered function of the lower extremity that directly impact performance and participation in sport^{1,2}

Achilles tendon injury is an extremely common problem in the athletic population, especially in runners³ but it also affects non-athletic individuals, with an incidence of 83.3 (exposure per 1000 athletes per year)^{4,5}. Achilles tendinopathy can be a challenging condition for patients and clinicians due to its high recurrence rates, persistence of symptoms, and chronicity, that culminates in increased levels of disability^{6,7}.

In recent years, the management framework of tendinopathy has evolved. Biomedical theoretical models that previously guided clinical practice toward a linear understanding of the condition, with solutions focused on structural factors, have lost strength due to its limited ability to address the intricate interplay of multiple variables alternative to musculoskeletal chronic pain, including tendinopathy.⁸⁻¹⁰ This intricate interaction is now understood more comprehensively through the lens of a biopsychosocial approach^{9,11}. Current clinical practice guidelines have adopted the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) into their framework¹². Recent consensus dictates that patient assessment should encompass not only structural factors, but also delve into their levels of participation, related to activity, function, psychological aspects, disability, and general quality of life^{13,14}.

In the assessment of outcomes related to Achilles tendinopathy, clinical trials employ assessment tools and questionnaires aiming to quantify and depict the functional levels of patients in response to proposed treatments^{15,16}. However, it is unclear to what extent these instruments incorporate the concepts of functioning established by the ICF. In summary, there remains an ambiguity concerning the extent to which these instruments encompass the fundamental functioning concepts as outlined by the ICF. Therefore, this study endeavors to discern whether the ICF categories are adequately considered in the questionnaires employed as outcome measures in clinical trials pertaining to Achilles tendinopathy.

METHODS

The systematic review was conducted according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) statement¹⁷

STUDY SELECTION

To select the sample of studies, a search was conducted in three databases: Ovid/MEDLINE®, Embase®, and Web of Science® were searched from the inception of the database until March 2022 and updated on December 18, 2023. The reference list of each study was also reviewed. For each database, the following strategies were used:

Ovid/MEDLINE®

Advanced Search

#1 Achilles[title]

#2 Tendinopathy OR tendinitis OR tendinosis OR tendon pain

#3 Disability OR functioning

#4 Rehabilitation OR physiotherapy

#1 AND #2 AND #3 AND #4 NOT rupture OR repair[title]

Filters: Clinical trials

Web Of Science®

#1 TI=(achilles)

#2 TS=(tendinopathy OR tendinosis OR tendinitis)

#3 TS=(rehabilitation OR physiotherapy)

#4 TS=(clinical trials OR clinical controlled trials OR randomized controlled trials OR clinical protocol OR study protocol)

#5 TI=(repair OR rupture)

6 TI= (systematic review)

(#1 AND #2 AND #3 AND #4) NOT #5 NOT#6

EMBASE

#1'rehabilitation'/exp OR rehabilitation OR 'physiotherapy'/exp OR physiotherapy

#2 'achilles tendinitis'/exp OR 'achilles tendinitis' OR 'achilles tendinopathy'/exp
OR 'achilles tendinopathy' OR 'achilles tendinosis'/exp OR 'achilles tendinosis'

#3 'disability' OR functioning

#4 'clinical protocol'/de OR 'clinical trial'/de OR 'controlled clinical trial'/de
OR 'feasibility study'/de OR 'pilot study'/de OR 'randomized controlled trial'/de

#1 AND #2 AND #3 AND #4

ELIGIBILITY CRITERIA

Articles were analyzed according to the following criteria: (1) published in English; (2) clinical trials; clinical trial protocols; feasibility studies; (3) included participants diagnosed with Achilles tendinopathy; (4) assessed the outcome of functioning and/or disability using a questionnaire and/or scale. We excluded review studies, observational studies, case reports, pilot studies, case series, pre-clinical studies, and studies that evaluated tendinopathy associated with other diseases, as well as those that focused on the rupture or repair of the Achilles tendon, and studies involving invasive interventions such as surgery, debridement, injections, or pharmacological treatment since we were focused on understanding the instruments involved specifically in the rehabilitation setting.

Two reviewers independently analyzed all the relevant titles and abstracts retrieved from the database search according to the selection criteria. The initial screening was carried out by reading the titles and abstracts of the articles. Any disagreements were resolved by a third reviewer. All the assessment instruments used as outcomes in the studies were identified.

RISK OF BIAS AND QUALITY ASSESSMENT

We did not conduct a risk of bias or quality evaluation of the included studies since the aim of this systematic review was to identify all outcome measures utilized to assess the clinical severity in patients with Achilles tendinopathy regardless of the study type or its quality.

DATA EXTRACTION AND ANALYSIS

To classify and extract the data from the instruments according to the ICF domains, we followed the linkage recommendations previously established¹⁸. The content of each measure was extracted and coded by two independent reviewers who extracted the meaningful concepts

within the items of the measures and linked them to the ICF using established linking rules. Agreement was assessed using the Kappa coefficient. The level of agreement was classified as poor (<0.00), tenuous ($0.00-0.20$), fair ($0.21-0.40$), moderate ($0.41-0.60$), substantial ($0.61-0.80$), and perfect ($0.81-1.00$). It is noteworthy that the linkage of ICF components was conducted by two researchers independently trained (with a kappa of 0.86) and supervised by an expert in the field, who underwent extensive training at the birthplace of ICF studies, Ludwig-Maximilians University in Munich, Germany.

REPRESENTATION OF THE MEANINGFUL CONCEPTS BY ICF CATEGORIES

To gain a better understanding of the representation of the ICF in the instruments we used, we calculated some measures from the frequency of codes, which refer to how much each domain of the ICF is covered. These measures assess the content diversity, content density, Bandwidth of coverage and frequency of ICF categories in the instruments.

Content density is calculated by dividing the number of concepts found in each instrument by the number of items/questions in each questionnaire. Ratios close to one mean that each item contains one ICF concept, while higher values suggest that there are several concepts contained within each item. This measure indicates the complexity involved in the content of PROM's items.

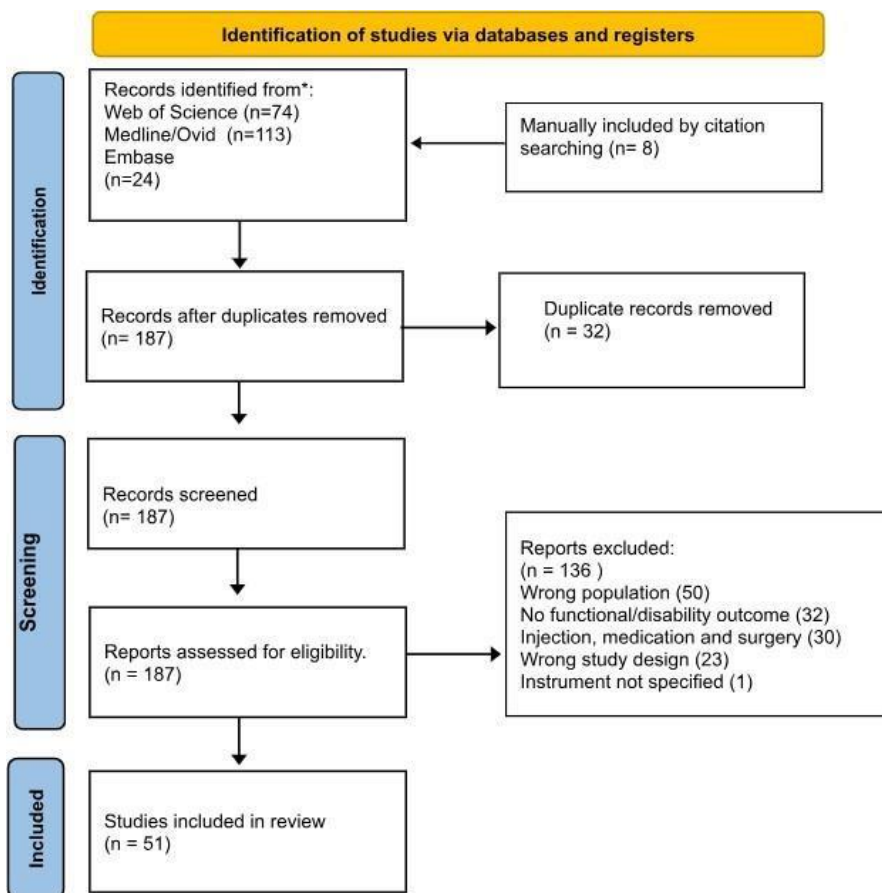
Bandwidth of content coverage is calculated by the ratio between the numerical quantity of codes for each component and the total number of codes for each ICF domain multiplied by 100. Indicates the breadth of coverage of the ICF codes contained in the instruments based on the overall number of existing codes. The higher the percentage of coverage, the more ICF codes are incorporated into the instruments. This measure is assessed in relation to both overall coverage and by ICF category.

The content diversity measure assesses the range of topics covered. The calculation is performed by dividing the number of unique codes (i.e., repeated codes are counted once) by the total number of coded concepts. The greater the diversity of codes present, the more aspects are covered; therefore, the instrument is more comprehensive. A lower value indicates that multiple concepts and their corresponding items within the measure are devoted to the same topic¹⁹.

RESULTS

The search identified 219 records retrieved from Web of Science (74), Medline/Ovid (113), Embase (24), and eight articles were manually included through citation searching. A total of 32 duplicates were removed. The titles and abstracts were reviewed, resulting in the exclusion of 136 publications that did not meet the inclusion criteria. Ultimately, 51 studies were included, as illustrated in Figure 1. The characteristics of each included trial are outlined in Table 1 available in **supplementary data**.

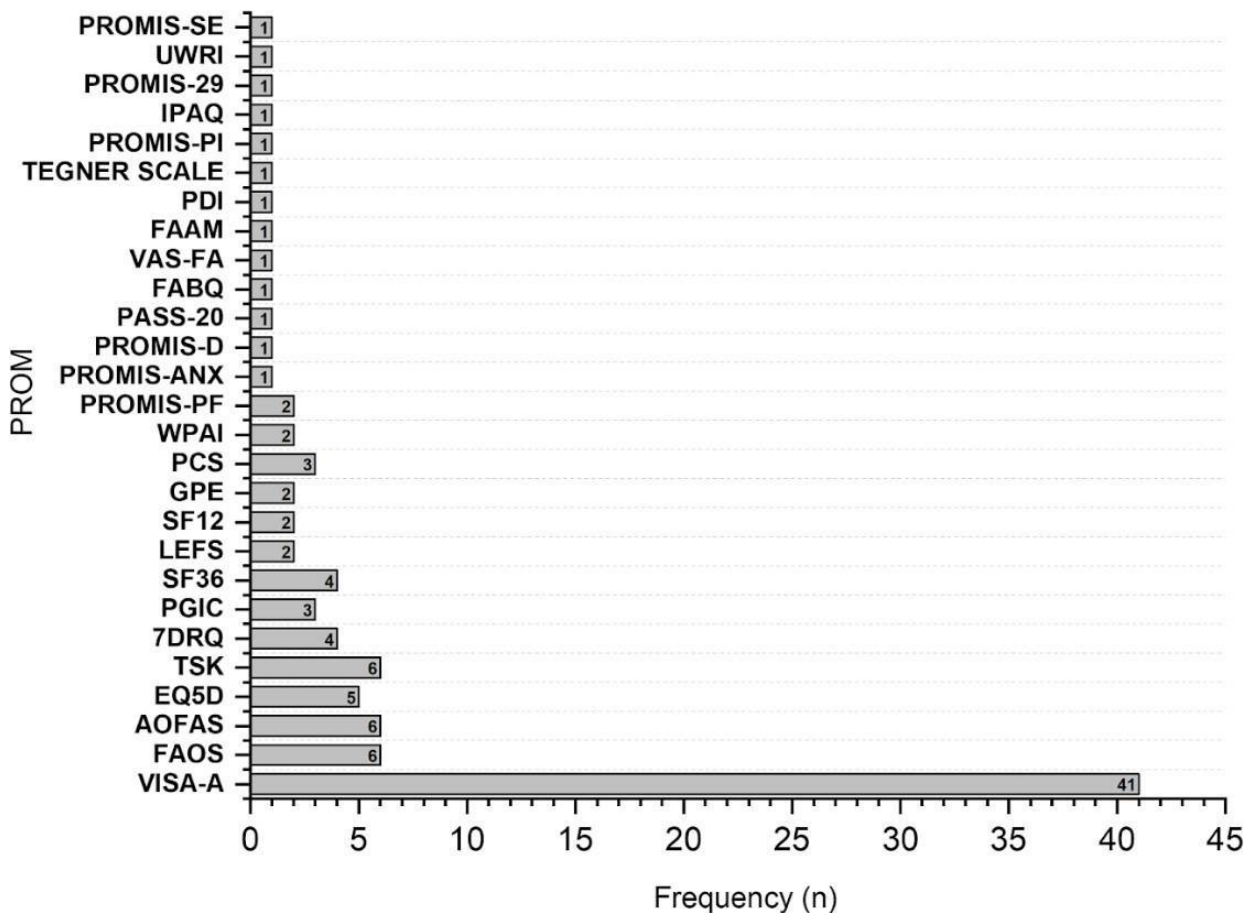
Figure 1 – PRISMA flow diagram



In these studies, 27 different instruments/questionnaires were used. Figure 2 presents the full names and acronyms of all identified measures, along with the frequency of utilization in

studies that reported their use. VISA-A was the most frequently used instrument, appearing in 41 that represents 80% of selected studies.

Figure 2 – Frequency of instruments in the studies included in the review.



Abbreviations: 7DRQ, 7-day physical activity recall; AOFAS, American Orthopaedic Foot and Ankle Society; EQ5D, 5-LEVEL EQ-5D; FAAM, Foot and Ankle Outcome Measure; FABQ, Fear Avoidance Beliefs Questionnaire; GPE, Global Perceived Effect; FAOS, Foot and Ankle Outcome Score; IPAQ, International Physical Activity Questionnaire; LEFS, Lower Extremity Functional Scale; PASS-20, Pain Anxiety Symptoms Scale – 20; PCS, Pain Catastrophizing Scale; PDI, Pain Disability Index; PGIC, Patient Global Impression of Change; PROMIS-29, Profile Physical and Mental Health Summary Scores.; PROMIS-D, patient reported outcome measure information system – Depression; PROMIS-PF, patient reported outcome measure information system – Physical function; PROMIS-ANX, patient reported outcome measure information system – Anxiety; PROMIS-SE, patient reported outcome measure information system – Self-efficacy; PROMIS-PI patient reported outcome measure information system –

Pain Interference; SF-12, Medical Outcome Study Short Form 12; SF-36, Medical Outcome Study Short Form 36; TSK, Tampa Scale for Kinesiophobia; UWRI, University of Wisconsin Running Injury and Recovery Index; VAS-FA, Visual Analogic Scale Foot and Ankle; VISA-A, Victorian Institute Assessment Achilles; WPAI, Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire.

The classification of questionnaires based on the corresponding assessment construct is shown in Figure 3. Among the ten PROMs proposed to assess function, only the VISA-A is specific to the population with Achilles tendinopathy. Five assess the overall function of the lower limbs, focusing on ankle and foot related problems. PROMIS-PF aims to evaluate general physical function, while PROMIS-29 is the sole instrument assessing both physical function and psychological factors. WPAI is specific to work-related function, and UWRI assesses running ability following an injury. Seven PROMs were categorized under the domain of psychological factors, with TSK being the most utilized in this category. In addition to TSK, PCS and FABQ aim to assess levels of kinesiophobia and catastrophizing. For symptoms of anxiety and depression, we identified PROMIS-ANX, PROMIS-D, PASS-20, and PROMIS-29, with emphasis on the latter, which addresses not only levels of depression and anxiety but also sleep disorders, fatigue, and the ability to engage in social activities. In the category of activity level, 7DRQ was identified as the most used, complemented by IPAQ and the TEGNER scale. Three measures were categorized for assessing quality of life, with EQ-5D-5L being the most frequently used, along with SF36 and SF12. Two measures were related to pain, namely PDI and PROMIS-PI. The PROMIS-SE was the only instrument included in the self-efficacy category. The GPE and GPIC scales were utilized to monitor treatment response. Table 2 provides an overview of the major characteristics of the selected measures.

Figure 3 - Overview of PROMS according to outcome goal.

Function				Psychological factors			Activity Level			Pain	
VISA-A	LEFS	WPAI	PROMIS-29	TSK		7DRQ	TEGNER SCALE	IPAQ	PDI	PROMIS-PI	
FAOS	PROMIS-PF	VAS-FA	PCS	PROMIS-ANX					Quality of Life		Treatment response
	AOFAS	FAAM	PROMIS-29	UWRI	PROMIS-D	PASS-20	FABQ	EQ-5D-5L	SF36	SF12	PGIC
											Self-efficacy
											PROMIS-SE

Abbreviations: 7DRQ, 7-day physical activity recall; AOFAS, American Orthopaedic Foot and Ankle Society; EQ5D, 5-LEVEL EQ-5D; FAAM, Foot and Ankle Outcome Measure; FABQ, Fear Avoidance Beliefs Questionnaire; GPE, Global Perceived Effect; FAOS, Foot and Ankle Outcome Score; IPAQ, International Physical Activity Questionnaire; LEFS, Lower Extremity Functional Scale; PASS-20, Pain Anxiety Symptoms Scale – 20; PCS, Pain Catastrophizing Scale; PDI, Pain Disability Index; PGIC, Patient Global Impression of Change; PROMIS-29, Profile Physical and Mental Health Summary Scores.; PROMIS-D, patient reported outcome measure information system – Depression; PROMIS-PF, patient reported outcome measure information system – Physical function; PROMIS-ANX, patient reported outcome measure information system – Anxiety; PROMIS-SE, patient reported outcome measure information system – Self-efficacy; PROMIS-PI patient reported outcome measure information system – Pain Interference; SF-12, Medical Outcome Study Short Form 12; SF-36, Medical Outcome Study Short Form 36; TSK, Tampa Scale for Kinesiophobia; UWRI, University of Wisconsin Running Injury and Recovery Index; VAS-FA, Visual Analogic Scale Foot and Ankle; VISA-A, Victorian Institute Assessment Achilles; WPAI, Work Productivity and Activity Impairment

Table 2 - Characteristics of instruments included in the review.

PROM	Original Author	Year	Asses	Number of items	Response options
VISA-A	Robinson ⁷⁸	2001	Achilles tendinopathy severity	8	0-100 minutes Strong severe pain to no pain (0-10 points) 0 - 10 jumps Not at all; Modified training and modified competition; Full training and competition but not at same level as when symptoms began; Competing at the same or higher level as when symptoms began 0-30 minutes
Foot and Ankle Outcome Score (FAOS)	Roos ⁷⁹	2001	Symptoms and functional limitations of the foot and ankle	42	0 never- 4 always 0 always- 4 never 0 none- 4 extreme 0 never- 4 constantly 0 not at all- 4 totally 0 not at all- 4 extremely
Lower Extremity Functional Scale (LEFS)	Binkley ⁸⁰	1999	Symptoms and functional limitations of the lower extremity	20	0 extreme difficulty or unable to perform activity- 4 no difficulty
Pain Disability Index (PDI)	Pollard ⁸¹	1981	Pain-related disability	7	0 no disability- 10 Worst disability
American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS)	Kitaoka ⁸²	1994	Symptoms and functional limitations of the foot and ankle	9	0 severe, almost always present- 40 none 0 severe limitation of daily and recreational activities, walker, crutches, wheelchair, brace- 10 no limitations, no support 0 less than 1- 5 greater than 6 0 severe difficulty on uneven terrain, stairs, inclines, ladders- 5 no difficulty on any surface 0 marked- 8 none, slight 0 severe restriction (less than 150)- 8 normal or mild restriction (30° or more) 0 marked restriction (less than 25% normal)- 6 normal or mild restriction (75-100% normal)

						0 definitely unstable- 8 stable 0 poor, non plantigrade foot, severe malalignment, symptoms- 15 good, plantigrade foot, midfoot well aligned
7-Day-recall Questionnaire	Sallis ⁸³	1985	Physical Activity Level	10	Hours	1 no- 2 yes 1 more- 9 no answer
Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK)	Miller ⁸⁴	1991	Kinesiophobia Level	17		1 strongly disagree- 4 strongly agree
Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)	Richter ⁸⁵	2006	Symptoms and functional limitations of the foot and ankle	29		0 unable to do- 4 no difficulty 0-100 normal- severely abnormal
International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)	Booth ⁸⁶	2000	Physical Activity Level	7	Days per week hours per day minutes per day	
Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire (WPAI)	Reilly ⁸⁷	1993	Measure impairments in work activity	6	No- yes hours	0 health problems had no effect on my work- 10 health problems completely prevented me from working 0 health problems had no effect on my daily activities- 10 health problems completely prevented me from doing my daily activities
Pain Catastrophizing Scale (PCS)	Sullivan ⁸⁸	1995	Catastrophizing level	13		0 not at all- 4 all the time
PROMIS Physical Function	Rose ⁸⁹	2018	Physical Function -related disability	8		1 unable to do- 5 without any difficulty

PROMIS Anxiety	Pilkonis ⁹⁰	2011	Anxiety Symptoms	8	1 never- 5 always
PROMIS Depression	Pilkonis ⁹¹	2014	Depression Symptoms	8	1 never- 5 always
PROMIS Pain Interference	Amtmann ⁹²	2010	Pain Level	8	1 not at all- 5 very much 0 no pain- 10 worst imaginable pain
Patient Global Impression of Change (PGIC)	Hurst ⁹³	2004	Symptoms change perception	1	1-7 0 much better- 10 much worse
EQ-5D-5L	Herdman ⁹⁴	2011	Quality of life	5	5 and VAS (0–100)
SF36	Ware ⁹⁵	1992	Quality of life	36	1 excellent- 5 poor 1 much better now than one year ago- 5 much worse now than one year ago 1 yes, limited a lot- 3 no, not limited at all 1 yes- 2 no 1 none- 6 very severe 1 not at all- 5 extremely 1 all of time- 6 none of th time 1 definitely true- 5 definitely false
TEGNER SCALE	Tegner ⁹⁶	1984	Activity Level in sports and work	4	0-10 yes-no
VAS-FA	Richter ⁹⁵	2006	Physical Function	20	0-100
SF12	Ware ⁹⁷	1996	Quality of life	12	1 excellent- 5 poor 1 yes, limited a lot- 3 no, not limited at all 1 yes- 2 no 1 not at all- 5 or extremely 1 all of the time- 5 or none of the time/ 6 none of the time
PASS-20	McCracken ⁹⁸	2002	Anxiety Symptoms	20	0 never- 5 always
FABQ/ATBQ	Wandell ⁹⁹	1993	Kinesiophobia Level	16	0 completely disagree- 6 completely agree

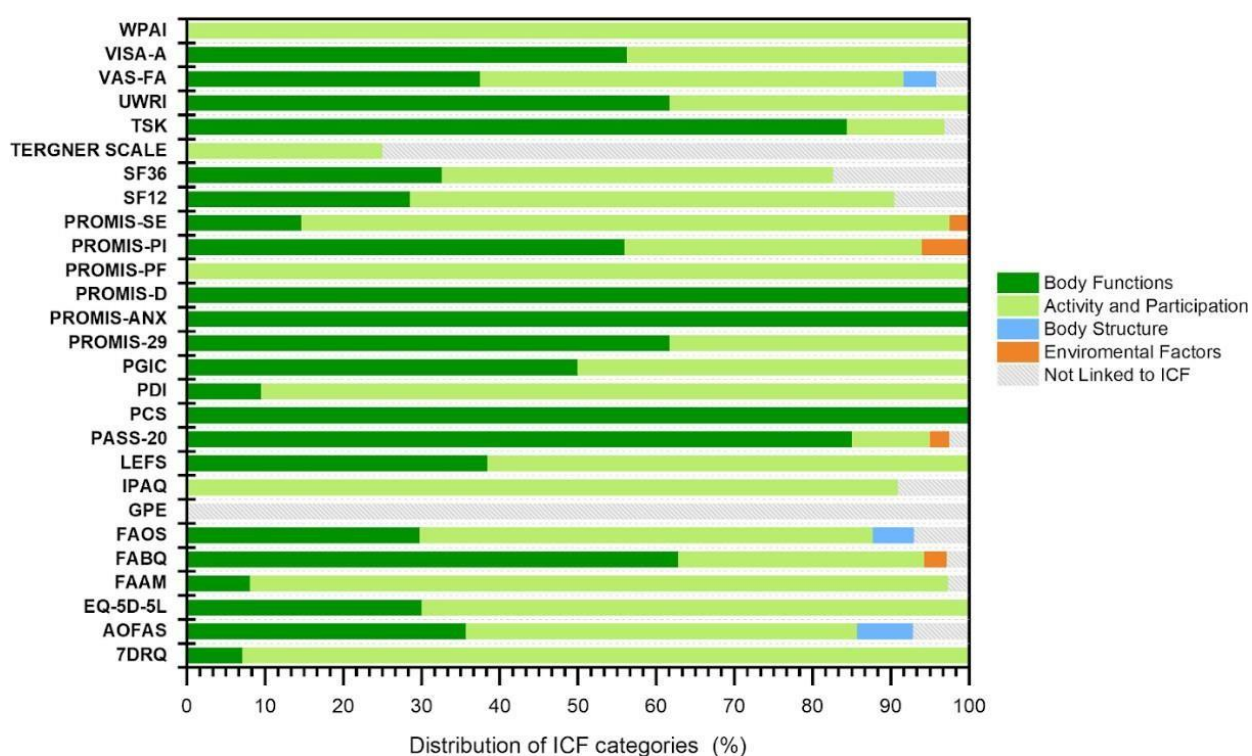
Global Perceived Effect (GPE)	Kamper ¹⁰⁰	2010	Change Perceived	1	1 very much improved- 7 very much deterioration
PROMIS-29	Hays ¹⁰¹	2019	Physical and mental health	29	Without difficulty – Unable to do Never – Always Not at all – Very Much
PROMIS-SE	Gruber-Baldini ¹⁰²	2017	Self-efficacy	28	I'm not confident at all - Very confident
UWRI	Nelson ¹⁰³	2019	Running Injury and Recovery	9	Same or faster than before my injury- Unable to run.

Abbreviations: 7DRQ, 7-day physical activity recall; AOFAS, American Orthopaedic Foot and Ankle Society; EQ5D, 5-LEVEL EQ-5D; FAAM, Foot and Ankle Outcome Measure; FABQ, Fear Avoidance Beliefs Questionnaire; GPE, Global Perceived Effect; FAOS, Foot and Ankle Outcome Score; IPAQ, International Physical Activity Questionnaire; LEFS, Lower Extremity Functional Scale; PASS-20, Pain Anxiety Symptoms Scale – 20; PCS, Pain Catastrophizing Scale; PDI, Pain Disability Index; PGIC, Patient Global Impression of Change; PROMIS, patient reported outcome measure information system; PROMIS-29, Profile Physical and Mental Health Summary Scores.; PROMIS-D, patient reported outcome measure information system – Depression; PROMIS-PF, patient reported outcome measure information system – Physical function; PROMIS-PF, patient reported outcome measure information system – Anxiety; PROMIS-PF, patient reported outcome measure information system – Self-efficacy; PROMIS-PI patient reported outcome measure information system – Pain Interference; SF-12, Medical Outcome Study Short Form 12; SF-36, Medical Outcome Study Short Form 36; TSK, Tampa Scale for Kinesiophobia; UWRI, University of Wisconsin Running Injury and Recovery Index; VAS-FA, Visual Analogic Scale Foot and Ankle; VISA-A, Victorian Institute Assessment Achilles; WPAI, Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire

ICF CATEGORIES DISTRIBUTION PER INSTRUMENT

Figure 4 illustrates the distribution of ICF categories within the components of Body Functions, Activity and Participation, and Environmental Factors as covered by the selected measures. The chart provides a summary of the linkage results for each instrument including the content not linked to ICF categories. The detailed linkage table is available in the supplementary data. The content of measures linked to ICF predominantly addresses the components of activity and participation, representing 64.74% of the linked content, followed by the body functions component at 29.52%. Body structure was present in only three instruments, covering 2.85%, while environmental factors showed the same percentage of 2.85%. It is noteworthy that no instrument succeeded in covering all four components of the ICF. Additionally, all categories linked to the GPE were not covered by ICF categories.

Figure 4 - ICF content distribution per instrument



Abbreviations: 7DRQ, 7-day physical activity recall; AOFAS, American Orthopaedic Foot and Ankle Society; EQ5D, 5-LEVEL EQ-5D; FAAM, Foot and Ankle Outcome Measure; FABQ, Fear Avoidance Beliefs Questionnaire; GPE, Global Perceived Effect; FAOS, Foot and Ankle Outcome Score; IPAQ, International Physical Activity Questionnaire; LEFS, Lower Extremity Functional Scale; PASS-20, Pain Anxiety Symptoms Scale – 20; PCS, Pain Catastrophizing Scale; PDI, Pain Disability Index; PGIC, Patient Global Impression of Change; PROMIS-29, Profile Physical and Mental Health Summary Scores.; PROMIS-D, patient reported outcome

measure information system – Depression; PROMIS-PF, patient reported outcome measure information system – Physical function; PROMIS-PA, patient reported outcome measure information system – Anxiety; PROMIS-SE, patient reported outcome measure information system – Self-efficacy; PROMIS-PI patient reported outcome measure information system – Pain Interference; SF-12, Medical Outcome Study Short Form 12; SF-36, Medical Outcome Study Short Form 36; TSK, Tampa Scale for Kinesiophobia; UWRI, University of Wisconsin Running Injury and Recovery Index; VAS-FA, Visual Analogic Scale Foot and Ankle; VISA-A, Victorian Institute Assessment Achilles; WPAI, Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire.

REPRESENTATION OF MEANINGFUL CONCEPTS BY ICF CATEGORIES

Table 3 represents the number of distinct ICF categories utilized to represent the concepts of each instrument. The table also illustrates the frequency distribution of these categories across the ICF components. In mapping the meaningful concepts of the 27 instruments, we employed a total of 105 different ICF codes, encompassing 7.22% of all existing ICF codes. Specifically, we selected 31 different codes from the Body Functions component and 68 from the Activity and Participation component, covering 6.28 % and 17.30 % of all existing ICF categories within these components, respectively. Conversely, we applied only 3 different codes from the Environmental Factors and Body Functions components, collectively covering 1% of all existing categories.

Among the 27 measures, only four did not incorporate concepts linked to Activity and Participation. The instrument with the broadest content coverage bandwidth is the FAOS linked to 27 different ICF categories and a general bandwidth of 1.86%. The FAOS spans 1.4% of all existing Body Functions, 4.8% of all categories in the Activity and Participation component, and 0.3% of Body Structure. In contrast, the instruments with the narrowest content coverage bandwidth are the PROMIS anxiety, PROMIS depression, Tegner Scale, and GPIC.

The content diversity ratio is lowest for the PCS (0.10), where 2 different ICF categories were used to represent 20 concepts. Content diversity is highest in the EQ-5D-5L (1.00), where 10 different ICF categories were employed to map 10 concepts. The VISA-A, the most frequently used instrument, was linked to 7 categories to map 13 concepts. The bandwidth of content corresponds to 0.6% of all Body Functions and 1% of existing codes in the Activity and Participation components. The diversity of content for VISA-A was calculated at 0.53. The highest value (3.0) for content density was found in the PDI which has 7 items containing 21 concepts. It is the lowest (1.0) for the PROMIS-A, PROMIS-D, PROMIS-PF, Tegner Scale and GPIC.

Table 3 - The number of identified meaningful concepts in the selected measures and the number of different ICF categories used for linkage distributed by ICF components.

	Questionnaire/Instrument												
	Total	7-DRQ	AOFAS	EQ-5D-5L	FAAM	FABQ	FAOS	GPIC	IPAQ	LEFS	PCS	PASS-20	PROMIS-29
Number of items	391	19	9	5	29	16	42	1	7	20	14	20	29
Number of meaningful concepts	580	28	14	10	37	41	57	2	11	24	20	40	34
Content Density	1.46	1.47	1.67	2.00	1.28	2.19	1.36	1.00	1.57	1.20	1.43	2.0	1.17
Concepts linked to ICF	554 (95%)	28 (100%)	14 (100%)	10 (100%)	36 (100%)	34 (83%)	53 (93%)	2 (100%)	10 (91.0%)	24 (100%)	20 (100%)	39 (97.5%)	34 (100%)
Concepts not linked to ICF	26 (5%)	0 (0.0%)	1 (7%)	0 (0.0%)	1 (3%)	1 (2%)	4 (7%)	0 (0.0%)	1 (9%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (2.5%)	0 (0.0%)
ICF categories used for linkage													
Total (number)	105	9.00	10.00	10.00	22.00	5.00	27.00	0.00	8.00	20.00	2.00	10.00	17.00
(Bandwidth%, N=1454)	7.22%	0.62%	0.69%	0.69%	1.51%	0.34%	1.86%	0.00%	0.55%	1.38%	0.14%	0.69%	1.16%
Per concept (content diversity)	0.18	0.32	0.87	1.00	0.65	0.17	0.51	1.00	0.82	0.83	0.10	0.28	0.5
Body Functions (n)	31	1	4	4	2	2	7	0	0	0	2	8	6
(Bandwidth%, N=493)	6.28%	0.2%	0.8%	0.8%	0.4%	0.4%	1.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	1.6%	1.21%
Activity and Participation (n)	68	8	5	5	20	2	19	0	8	20	0	1	11
(Bandwidth%, N=393)	17.30%	2.0%	1.3%	1.3%	5.1%	0.5%	4.8%	0.0%	2.0%	5.1%	0.0%	0.3%	2.79%
Body Structure (n)	3	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
(Bandwidth%, N=310)	1.0%	0.0%	0.3%	0.3%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.00%	0.00%
Environmental Factors (n)	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
(Bandwidth%, N=258)	1.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.00%

Continued.

	PDI	GPE	PROMIS -A	PROMIS -D	PROMIS- PI	PROMIS -PF	PROMIS -SE	SF12	SF36	TSK	TERGNE R SCALE	VAS-FA	VISA-A	UWRI	WPAI
Number of items	7	1	8	8	8	8	28	12	36	17	4	20	8	9	6
Number of meaningful concepts	21	1	8	8	16	8	41	21	48	27	4	25	13	11	7
Content Density ^b	3.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.46	1.75	1.28	1.59	1.00	1.20	1.62	1.2	1.17
Concepts linked to ICF ^a	21 (100%)	0 (0.0%)	8 (100%)	8 (100%)	16 (100%)	8 (100%)	41 (100%)	19 (90%)	38 (79.0%)	26 (96%)	1 (25%)	23 (92%)	13 (100%)	10 (90.9%)	7 (100%)
Concepts not linked to ICF ^a	0 (0.0%)	1 (100%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (10%)	8 (17%)	1 (4%)	3 (75%)	1 (4%)	0 (0.0%)	1 (9%)	0 (0.0%)
ICF categories used for linkage															
Total (number)	20	2	1	1	7	7	9	10	21	5	1	21	7	5	2
(Bandwidth%, N=1454)	1.38%	0.14%	0.07%	0.07%	0.48%	0.48%	0.61%	0.69%	1.44%	0.34%	0.07%	1.44%	0.48%	0.27%	0.14%
Per concept (content diversity)	0.95	1.00	0.13	0.13	0.44	0.88	0.21	0.57	0.52	0.22	0.25	0.88	0.53	0.36	0.29
Body Functions (n)	3	1	1	1	2	0	5	2	4	3	0	6	3	2	0
(Bandwidth%, N=493)	0.6%	0.2%	0.2%	0.2%	0.4%	0.0%	1.0%	0.4%	0.8%	0.6%	0.0%	1.2%	0.6%	0.4%	0.00
Activity and Participation (n)	18	1	0	0	4	7	3	8	17	2	1	13	4	2	2
(Bandwidth%, N=393)	4.6%	0.3%	0.0%	0.0%	1.0%	1.8%	0.76%	2.0%	4.3%	0.5%	0.3%	3.3%	1.0%	0.5%	0.5%
Body Structure (n)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
(Bandwidth%, N=310)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%
Environmental Factors (n)	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
(Bandwidth%, N=258)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

^aPercentages are calculated based on the total number of concepts for each instrument^b Content Density is calculated by the ratio of the number of concepts divided by the number of the instruments' items.

* Bandwidth percentages are calculated based on the total number of all existing ICF categories shown in parenthesis as N.

ICF CATEGORIES USED IN LINKAGE PROCESS

Figure 5 illustrates the frequency of different ICF categories employed to represent the contents of the measures, summarized across the measures. We identified 580 meaningful concepts represented by 105 different ICF codes across the four components. Among the 105 ICF categories utilized for linking the meaningful concepts of the instruments, "b152 Emotional Functions" has the highest frequency, appearing 76 times, followed by "b280 Sensation of Pain", which was linked 75 times. Other noteworthy ICF categories include "Handling Crisis d3402", "d Activity and Participation," "d859 Work and Employment, Other Specified," "d9201 Sports," "b1602 Content of Thought", "d640 Doing Housework," "d4551 Climbing", "d230 Carrying Out Daily Routine", "d450 Walking", "d4552 Running", "d920 Recreation and Leisure", "b28016 Pain in Joints" and "d9205 Socializing," completing the ranking of the 15 most frequently linked categories to the content of the measures.

DISCUSSION

The goal of this systematic review was to provide a comprehensive overview and comparison of existing patient-reported outcome measures in Achilles tendinopathy, using the ICF as a reference system for assessing their covered contents. Our analysis of the instruments' contents relied on the smallest conceivable elements of content, namely meaningful concepts within the items. This approach offers a clear and precise depiction of the addressed contents of the instruments, facilitating straightforward comparison and providing valuable information for selecting measures tailored to specific purposes in both clinical and research settings. Importantly, it broadens the bio-psycho-social perspective within the field of Achilles tendinopathy.

Our study revealed a broad predominance of content related to activity and participation, accounting for almost two-thirds of the categories identified in the study, followed by body functions in the PROMs used in Achilles tendinopathy. The categories with lower expression in the study were body structure and contextual factors. The scarcity of measures addressing body structures was expected, given that the association with this category is predominant in physical and functional tests that do not fully cover the scope of PROMs. Additionally, we observed the almost complete absence of Environmental Factors and Personal Factors in PROMs, highlighting an important gap that was also identified in a previous study²⁰. These elements can act as significant barriers or facilitators in the rehabilitation process and should be taken into consideration^{21,22}.

The VISA-A, widely used in 51 studies, was often the sole PROM employed, emphasizing its prevalence. However, its widespread use requires caution due to limitations. Content analysis reveals a predominant focus on pain and specific symptoms, with minimal diversity (0.56) accounting for only 1% of the activity and participation category. These findings are consistent with a previous study, indicating low-quality content validity and insufficient coverage²³. Despite its widespread recommendation, we understand that it should not be used alone, as it lacks the capacity to adequately capture the multifaceted presentation of Achilles tendinopathy. In our study, apart from VISA-A, none of the other twenty-six PROMs have been specifically validated for use with Achilles tendinopathy patients, posing a challenge in tool selection. This disparity highlights a gap between literature recommendations and current practices, raising questions about the necessity for new tools or improving existing ones.

It is important to note that the latest guidelines for patients with Achilles tendinopathy, although referencing the terminology of the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) by citing about 24 primary and secondary codes associated with the condition, reveal a gap in terms of clarity, highlighting the urgent need for more refined approaches in this context^{12,24}. The lack of a dedicated Core Set for Achilles tendinopathy underscores a noteworthy opportunity for our study to make an innovative contribution in developing this essential collection. At the ICON 2019—International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus, 233 unique outcome measures for Achilles tendinopathy and nine fundamental domains for tendinopathy (CORE DOMAINS) were identified^{23,24}.

These domains represent a comprehensive understanding of both health professionals and patients, encompassing physical, psychosocial aspects and the overall impact on life. They include, for example, pain during loading, aspects of participation, function, physical functional capacity, psychological factors, pain intensity ratings, the patient's assessment of the condition and quality of life. It should be noted that although all nine domains have been addressed by the PROMs identified in our study, to date, no PROM has managed to achieve a comprehensive combination of all these elements, highlighting the complexity in measuring functioning in Achilles tendinopathy.

In an effort to guide best practices in clinical rehabilitation, while awaiting the development of standardized guidelines on the most pertinent codes and content for constructing PROMs for this population, we recommend that when selecting an instrument to assess functioning, researchers and clinicians should strive to cover all core domains. This involves considering not only the content but also the characteristics of the instrument (e.g., psychometric properties, cross-cultural adaptation, etc.) and the individual context of each patient.

Furthermore, measures of content diversity and coverage breadth can guide the selection process by including more specific instruments (with lower diversity ratio) alongside more comprehensive ones (with higher diversity ratio), addressing broader aspects. These considerations are crucial for a thorough understanding of the patient's experience and for ensuring an effective rehabilitation strategy. For instance, when assessing the functioning with a focus on the impact of Achilles tendinopathy on lower limb activities and overall function, instruments like FAOS, FAAM, and LEFS could be beneficial due to their higher density (complexity) and content diversity. Conversely, if you are specifically focused on an activity like running, the UWRI could be a suitable option. The limited diversity of content implies that

the concepts encompassed in the measure are concentrated on a single topic, suggesting its potential for a more precise capture of the desired activity.

STRENGTHS AND LIMITATIONS

The study presents significant strength as the first to adopt this specific methodology for evaluating Patient-Reported Outcome Measures (PROMs) in patients with tendinopathy. Measures of content density and diversity provide an objective analysis of the distribution of concepts in the instruments, allowing for useful comparisons. Additionally, the study has the potential to guide the selection of tools, as well as inspire improvements and additional developments in existing instruments. However, the lack of specific validation for patients with Achilles tendinopathy may impact the generalization of results. Furthermore, the absence of a Core Set for Achilles tendinopathy may limit the ability to determine which categories of the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) are more relevant, and it was not possible to compare the content of the instruments with a gold standard reference framework. Discussing these limitations highlights the ongoing need for research and development in the field of PROMs for patients with Achilles tendinopathy.

CONCLUSION

The contents of outcome measures used in clinical trials with Achilles tendinopathy focus on assessing components of Activity and Participation and Body Functions. Body structure components and Environmental Factors are not contained in most of the instruments analyzed, which fail to meet all the component ICF's model.

WHAT IS ALREADY KNOWN?

- ▶ Achilles tendinopathy is a common disabling condition, and its management can be equally challenging for clinicians and researchers.

- ▶ The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) framework is the world's gold standard for classifying both disability and functioning and plays an invaluable role in providing a common language for communication between all healthcare stakeholders.

▶ The ICF has been used as a framework for selecting outcome measures in the field of Achilles tendinopathy.

WHAT ARE THE NEW FINDINGS?

▶ PROMs for Achilles tendinopathy have not achieved a comprehensive combination to meet the models proposed by the ICF, emphasizing the complexity in measurement.

▶ Measures of content diversity and coverage breadth can be useful in guiding the selection of PROMs in research and clinical settings.

▶ No dedicated Core Set for Achilles tendinopathy exists, creating an opportunity for innovative contributions.

REFERENCES

- 1 Silbernagel KG, Hanlon S, Sprague A. Current clinical concepts: Conservative management of achilles tendinopathy. *J Athl Train* 2020; **55**. doi:10.4085/1062-6050-356-19.
- 2 Millar NL, Silbernagel KG, Thorborg K, Kirwan PD, Galatz LM, Abrams GD *et al*. Tendinopathy. *Nat Rev Dis Primers* 2021; **7**. doi:10.1038/s41572-020-00234-1.
- 3 Kujala UM, Sarna S, Kaprio J. Cumulative Incidence of Achilles Tendon Rupture and Tendinopathy in Male Former Elite Athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2005; **15**: 133–135.
- 4 de Jonge S, van den Berg C, de Vos RJ, van der Heide HJL, Weir A, Verhaar JAN *et al*. Incidence of midportion Achilles tendinopathy in the general population. *Br J Sports Med* 2011; **45**: 1026–1028.
- 5 Sobhani S, Dekker R, Postema K, Dijkstra PU. Epidemiology of ankle and foot overuse injuries in sports: A systematic review. *Scand J Med Sci Sports* 2013; **23**: 669–686.
- 6 Gajhede-Knudsen M, Ekstrand J, Magnusson H, Maffulli N. Recurrence of Achilles tendon injuries in elite male football players is more common after early return to play: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med* 2013; **47**: 763–768.
- 7 Turner J, Malliaras P, Goulis J, Auliffe SM. ‘it’s disappointing and it’s pretty frustrating, because it feels like it’s something that will never go away.’ A qualitative study exploring individuals’ beliefs and experiences of Achilles tendinopathy. *PLoS One* 2020; **15**. doi:10.1371/journal.pone.0233459.
- 8 Ackermann PW, Phisitkul P, Pearce CJ. Treatment of Achilles tendinopathy: state of the art. *Journal of ISAKOS* 2018; **3**: 367–376.
- 9 Edgar N, Clifford C, O’Neill S, Pedret C, Kirwan P, Millar NL. Biopsychosocial approach to tendinopathy. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2022; **8**: e001326.
- 10 Pomarensky M, Macedo L, Carlesso LC. Management of Chronic Musculoskeletal Pain Through a Biopsychosocial Lens. *J Athl Train* 2022; **57**: 312–318.
- 11 Mallows A, Head J, Goom T, Malliaras P, O’Neill S, Smith B. Patient perspectives on participation in exercise-based rehabilitation for Achilles tendinopathy: A qualitative study. *Musculoskelet Sci Pract* 2021; **56**: 102450.

- 12 Martin RL, Chimenti R, Cuddeford T, Houck J, Matheson JW, McDonough CM *et al.* Achilles Pain, Stiffness, and Muscle Power Deficits: Midportion Achilles Tendinopathy Revision 2018. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2018; **48**: A1–A38.
- 13 Vicenzino B, De Vos RJ, Alfredson H, Bahr R, Cook JL, Coombes BK *et al.* ICON 2019 - International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus: There are nine core health-related domains for tendinopathy (CORE DOMAINS): Delphi study of healthcare professionals and patients. In: *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group, 2020, pp 444–451.
- 14 Verges J, Martínez N, Pascual A, Bibas M, Santiña M, Rodas G. Psychosocial and individual factors affecting Quality of Life (QoL) in patients suffering from Achilles tendinopathy: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord* 2022; **23**: 1114.
- 15 Murphy M, Rio E, Debenham J, Docking S, Travers M, Gibson W. Evaluating The Progress Of Mid-Portion Achilles Tendinopathy During Rehabilitation: A Review Of Outcome Measures For Muscle Structure And Function, Tendon Structure, And Neural And Pain Associated Mechanisms. *Int J Sports Phys Ther* 2018; **13**: 537–551.
- 16 Murphy M, Rio E, Debenham J, Docking S, Travers M, Gibson W. Evaluating The Progress Of Mid-Portion Achilles Tendinopathy During Rehabilitation: A Review Of Outcome Measures For Self- Reported Pain And Function. *Int J Sports Phys Ther* 2018; **13**: 283–292.
- 17 Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021; : n71.
- 18 Cieza A, Fayed N, Bickenbach J, Prodinger B. Refinements of the ICF Linking Rules to strengthen their potential for establishing comparability of health information. *Disabil Rehabil* 2019; **41**: 574–583.
- 19 Geyh S, Cieza A, Kollerits B, Grimby G, Stucki G. Content comparison of health-related quality of life measures used in stroke based on the international classification of functioning, disability and health (ICF): a systematic review. *Quality of Life Research* 2007; **16**: 833–851.
- 20 Ryan D, O’Sullivan C. Outcome measures used in intervention studies for the rehabilitation of mid-portion achilles tendinopathy; a scoping review. *Transl Sports Med*. 2021; **4**: 250–267.

- 21 Knobloch K, Yoon U, Vogt PM. Acute and Overuse Injuries Correlated to Hours of Training in Master Running Athletes. *Foot Ankle Int* 2008; **29**: 671–676.
- 22 Di Caprio F, Buda R, Mosca M, Calabro' A, Giannini S. Foot and lower limb diseases in runners: assessment of risk factors. *J Sports Sci Med* 2010; **9**: 587–96.
- 23 Korakakis V, Kotsifaki A, Stefanakis M, Sotiralis Y, Whiteley R, Thorborg K. Evaluating lower limb tendinopathy with Victorian Institute of Sport Assessment (VISA) questionnaires: a systematic review shows very-low-quality evidence for their content and structural validity—part I. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2021; **29**: 2749–2764.
- 24 Carcia CR, Martin RL, Wukich DK. Achilles Pain, Stiffness, and Muscle Power Deficits: Achilles Tendinitis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2010; **40**: A1–A26.
- 25 Vicenzino B, de Vos R-J, Alfredson H, Bahr R, Cook JL, Coombes BK *et al.* ICON 2019—International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus: There are nine core health-related domains for tendinopathy (CORE DOMAINS): Delphi study of healthcare professionals and patients. *Br J Sports Med* 2020; **54**: 444–451.
- 26 Grävare Silbernagel K, Malliaras P, de Vos R-J, Hanlon S, Molenaar M, Alfredson H *et al.* ICON 2020-International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus: A Systematic Review of Outcome Measures Reported in Clinical Trials of Achilles Tendinopathy. *Sports Med.* 2022; **52**: 613–641.
- 27 Roos EM, Engström M, Lagerquist A, Söderberg B. Clinical improvement after 6 weeks of eccentric exercise in patients with mid-portion Achilles tendinopathy – a randomized trial with 1-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports* 2004; **14**: 286–295.
- 28 Silbernagel KG, Thomeé R, Eriksson BI, Karlsson J.. Continued sports activity, using a pain-monitoring model, during rehabilitation in patients with Achilles tendinopathy: a randomized controlled study. *Am J Sports Med* 2007; **35**: 897–906.
- 29 Sayana MK, Maffulli N. Eccentric calf muscle training in non-athletic patients with Achilles tendinopathy. *J Sci Med Sport* 2007; **10**: 52–58.

- 30 Silbernagel KG, Thomee R, Eriksson BI, Karlsson J. Full symptomatic recovery does not ensure full recovery of muscle-tendon function in patients with Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med* 2007; **41**: 276–280.
- 31 Nørregaard J, Larsen CC, Bieler T, Langberg H. Eccentric exercise in treatment of Achilles tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports* 2007; **17**: 133–138.
- 32 Mayer F, Hirschmüller A, Müller S, Schuberth M, Baur H. Effects of short-term treatment strategies over 4 weeks in Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med* 2007; **41**: e6.
- 33 J de VR, Weir A, Visser RJ, T de W, Tol JL. The additional value of a night splint to eccentric exercises in chronic midportion Achilles tendinopathy: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2007; **41**: e5.
- 34 Petersen W, Welp R, Rosenbaum D. Chronic Achilles tendinopathy: a prospective randomized study comparing the therapeutic effect of eccentric training, the AirHeel brace, and a combination of both. *Am J Sports Med* 2007; **35**: 1659–1667.
- 35 Knoblock K, Kraemer R, Jagodzinski M, Zeichen J, Meller R, Vogt PM. Eccentric training decreases paratendon capillary blood flow and preserves paratendon oxygen saturation in chronic achilles tendinopathy. *Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2007; **37**: 269–276.
- 36 Rompe JD, Furia J, Maffulli N. Eccentric loading compared with shock wave treatment for chronic insertional achilles tendinopathy. A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2008; **90**: 52–61.
- 37 Rasmussen S, Christensen M, Mathiesen I, Simonson O. Shockwave therapy for chronic Achilles tendinopathy: a double-blind, randomized clinical trial of efficacy. *Acta Orthop* 2008; **79**: 249–256.
- 38 Rompe JD, Furia J, Maffulli N. . Eccentric loading versus eccentric loading plus shock-wave treatment for midportion achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2009; **37**: 463–470.
- 39 de Jonge S, de Vos RJ, Van Schie H *et al.* One-year follow-up of a randomised controlled trial on added splinting to eccentric exercises in chronic midportion Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med* 2010; **44**: 673–677.

- 40 Firth BL, Dingley P, Davies ER, Lewis JS, Alexander CM. The Effect of Kinesiotape on Function, Pain, and Motoneuronal Excitability in Healthy People and People With Achilles Tendinopathy. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2010; **20**: 416–421.
- 41 Tumilty S, McDonough S, Hurley DA, Baxter GD. Clinical effectiveness of low-level laser therapy as an adjunct to eccentric exercise for the treatment of Achilles' tendinopathy: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; **93**: 733–739.
- 42 Hutchison AM, Pallister I, Evans RM, Bodger O, Topliss CJ, Williams P *et al*. Intense pulsed light treatment of chronic mid-body Achilles tendinopathy: A double blind randomised placebo-controlled trial. *Bone Joint J* 2013; **95**: 504–9.
- 43 Stasinopoulos D, Manias P. Comparing two eccentric exercise programmes for the management of Achilles tendinopathy. A pilot trial. *J Bodyw Mov Ther* 2013; **17**: 309–315.
- 44 Zhang BM, Zhong LW, Xu SW, Jiang HR, Shen J. Acupuncture for chronic Achilles tendinopathy: a randomized controlled study. *Chin J Integr Med* 2013; **19**: 900–904.
- 45 Ram R, Meeuwisse W, Patel C, Wiseman DA, Wiley JP. The limited effectiveness of a home-based eccentric training for treatment of Achilles tendinopathy. *Clin Invest Med* 2013; **36**: E197-206.
- 46 Stevens M, Tan CW. Effectiveness of the Alfredson protocol compared with a lower repetition-volume protocol for midportion Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2014; **44**: 59–67.
- 47 Kedia M, Williams M, Jain L *et al*. The effects of conventional physical therapy and eccentric strengthening for insertional Achilles tendinopathy. *International Journal of Sports Physical Therapy* 2014 Aug; **9**(4):488-497 2014.
- 48 Beyer R, Kongsgaard M, Hougs Kjær B, Øhlenschläger T, Kjær M, Magnusson SP. Heavy slow resistance versus eccentric training as treatment for Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine* 2015 Jul; **43**(7):1704-1711 2015.
- 49 Munteanu SE, Scott LA, Bonanno DR, Landorf KB, Pizzari T, Cook JL *et al*. Effectiveness of customised foot orthoses for Achilles tendinopathy: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2015; **49**: 989–94.

- 50 Tumilty S, Mani R, Baxter GD. Photobiomodulation and eccentric exercise for Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Lasers Med Sci* 2016; **31**: 127–135.
- 51 McCormack JR, Underwood FB, Slaven EJ, Cappaert TA. Eccentric Exercise Versus Eccentric Exercise and Soft Tissue Treatment (Astym) in the Management of Insertional Achilles Tendinopathy. *Sports Health* 2016; **8**: 230–237.
- 52 Jayaseelan DJ, Kecman M, Alcorn D, Sault JD. Manual therapy and eccentric exercise in the management of Achilles tendinopathy. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2017; **25**: 106–114.
- 53 Mansur NSB, Faloppa F, Belloti JC, Ingham SJM, Matsunaga FT, Santos PRD dos *et al.* Shock wave therapy associated with eccentric strengthening versus isolated eccentric strengthening for Achilles insertional tendinopathy treatment: a double-blinded randomised clinical trial protocol. *BMJ Open* 2017; **7**: e013332.
- 54 Ravichandran H, Janakiraman B, Gelaw A, Fisseha B, Subramanian S. Muscle energy technique compared to eccentric loading exercise in the management of achilles tendinitis: A pilot randomized controlled trial. *International Journal of Advanced Medical and Health Research* 2017; **4**: 18.
- 55 Rabusin CL, Menz HB, McClelland JA, Evans AM, Landorf KB, Malliaras P *et al.* Efficacy of heel lifts versus calf muscle eccentric exercise for mid-portion Achilles tendinopathy (the HEALTHY trial): study protocol for a randomised trial. *J Foot Ankle Res* 2019; **12**. doi:10.1186/s13047-019-0325-2.
- 56 Sancho I, Morrissey D, Willy RW, Barton C, Malliaras P. Education and exercise supplemented by a pain-guided hopping intervention for male recreational runners with midportion Achilles tendinopathy: A single cohort feasibility study. *Physical Therapy In Sport* 2019; **40**: 107–116.
- 57 Post AA, Rio EK, Sluka KA, Moseley GL, Bayman EO, Hall MM *et al.* Effect of Pain Education and Exercise on Pain and Function in Chronic Achilles Tendinopathy: Protocol for a Double-Blind, Placebo-Controlled Randomized Trial. *JMIR Res Protoc* 2020; **9**. doi:10.2196/19111.
- 58 Hasani F, Haines TP, Munteanu SE, Vicenzino B, Malliaras P. Efficacy of different load intensity and time-under-tension calf loading protocols for Achilles tendinopathy (the LOADIT

trial): protocol for a randomised pilot study. *Pilot Feasibility Stud* 2020; **6**. doi:10.1186/s40814-020-00639-5.

59 Solomons L, Lee JJY, Bruce M, White LD, Scott A. Intramuscular stimulation vs sham needling for the treatment of chronic midportion Achilles tendinopathy: A randomized controlled clinical trial. *PLoS One* 2020; **15**. doi:10.1371/journal.pone.0238579.

60 Romero-Morales C, Martín-Llantino PJ, Calvo-Lobo C, San Antolín-Gil M, López-López D, Pedro MB-D *et al*. Vibration increases multifidus cross-sectional area versus cryotherapy added to chronic non-insertional Achilles tendinopathy eccentric exercise. *Physical Therapy in Sport* 2020; **42**: 61–67.

61 Pinitkwamdee S, Laohajaroensombat S, Orapin J, Woratanarat P. Effectiveness of Extracorporeal Shockwave Therapy in the Treatment of Chronic Insertional Achilles Tendinopathy. *Foot Ankle Int* 2020; **41**: 403–410.

62 Koszalinski A, Flynn T, Hellman M, Cleland JA. Trigger point dry needling, manual therapy and exercise versus manual therapy and exercise for the management of Achilles tendinopathy: a feasibility study. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2020; **28**: 212–221.

63 Gatz M, Betsch M, Dirrichs T, Schradling S, Tingart M, Michalik R *et al*. Eccentric and Isometric Exercises in Achilles Tendinopathy Evaluated by the VISA-A Score and Shear Wave Elastography. *Sports Health* 2020; **12**: 373–381.

64 Kanniappan V, Sathosh AM. To Compare the Effect of Eccentric Exercises and Isometric Exercises for Achilles Tendinitis in Skaters. *J Lifestyle Med* 2020; **10**: 49–54.

65 Griffin C, Daniels K, Hill C, Franklyn-Miller A, Morin JB. A criteria-based rehabilitation program for chronic mid-portion Achilles tendinopathy: study protocol for a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2021; **22**. doi:10.1186/s12891-021-04553-6.

66 Hasani F, Haines T, Munteanu SE, Schoch P, Vicenzino B, Malliaras P. LOAD-intensity and time-under-tension of exercises for men who have Achilles tendinopathy (the LOADIT trial): a randomised feasibility trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2021; **13**. doi:10.1186/s13102-021-00279-z.

- 67 Altinpulluk E, Smith G, Price J, Liu LQ. Does transverse friction massage add benefit to loading exercises for Achilles tendinopathy? A pilot and feasibility study. *Physiotherapy* 2021; **113**: e83–e84.
- 68 Habets B, van Cingel REH, Backx FJG, van Elten HJ, Zuithoff P, Huisstede BMA. No Difference in Clinical Effects When Comparing Alfredson Eccentric and Silbernagel Combined Concentric-Eccentric Loading in Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial. *Orthop J Sports Med* 2021; **9**. doi:10.1177/23259671211031254.
- 69 Rabusin CL, Menz HB, McClelland JA, Evans AM, Malliaras P, Docking SI *et al*. Efficacy of heel lifts versus calf muscle eccentric exercise for mid-portion Achilles tendinopathy (HEALTHY): a randomised trial. *Br J Sports Med* 2021; **55**: 486–492.
- 70 Abdelkader NA, Helmy MNK, Fayaz NA, Saweeres ESB. Short- and intermediate-term results of extracorporeal shockwave therapy for noninsertional Achilles tendinopathy. *Foot & Ankle International* 2021 Jun;42(6):788-797 2021.
- 71 Mansur NSB, Matsunaga FT, Carrazzone OL, Schiefer dos Santos B, Nunes CG, Aoyama BT *et al*. Shockwave Therapy Plus Eccentric Exercises Versus Isolated Eccentric Exercises for Achilles Insertional Tendinopathy. *Journal of Bone and Joint Surgery* 2021; **103**: 1295–1302.
- 72 Gatz M, Schweda S, Betsch M, Dirrichs T, de la Fuente M, Reinhardt N *et al*. Line- and Point-Focused Extracorporeal Shock Wave Therapy for Achilles Tendinopathy: A Placebo-Controlled RCT Study. *Sports Health-A Multidisciplinary Approach* 2021; **13**: 511–518.
- 73 Ryan D, Rio E, O’Donoghue G, O’Sullivan C. The effect of combined action observation therapy and eccentric exercises in the treatment of mid-portion Achilles tendinopathy: study protocol for a feasibility pilot randomised controlled trial. *Pilot Feasibility Stud* 2022; **8**. doi:10.1186/s40814-022-00981-w.
- 74 Radovanović G, Bohm S, Peper KK, Arampatzis A, Legerlotz K. Evidence-Based High-Loading Tendon Exercise for 12 Weeks Leads to Increased Tendon Stiffness and Cross-Sectional Area in Achilles Tendinopathy: A Controlled Clinical Trial. *Sports Med Open* 2022; **8**: 149.
- 75 Ko VM-C, He X, Fu S-C, Yung PS-H, Ling SK-K. Clinical effectiveness of pulsed electromagnetic field therapy as an adjunct treatment to eccentric exercise for Achilles tendinopathy: a randomised controlled trial. *Trials* 2023; **24**: 394.

- 76 Chimenti RL, Post AA, Rio EK, Moseley GL, Dao M, Mosby H *et al.* The effects of pain science education plus exercise on pain and function in chronic Achilles tendinopathy: a blinded, placebo-controlled, explanatory, randomized trial. *Pain* 2023; **164**: e47–e65.
- 77 Tenforde AS, Vogel KEL, Tam J, Silbernagel KG. Research protocol to evaluate the effectiveness of shockwave therapy, photobiomodulation and physical therapy in the management of non-insertional Achilles tendinopathy in runners: a randomised control trial with elective cross-over design. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2022; **8**: e001397.
- 78 Robinson JM. The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med* 2001; **35**: 335–341.
- 79 Roos EM, Brandsson S, Karlsson J. Validation of the Foot and Ankle Outcome Score for Ankle Ligament Reconstruction. *Foot Ankle Int* 2001; **22**: 788–794.
- 80 Binkley JM, Stratford PW, Lott SA, Riddle DL. The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. North American Orthopaedic Rehabilitation Research Network. *Phys Ther* 1999; **79**: 371–83.
- 81 Pollard CA. Preliminary Validity Study of the Pain Disability Index. *Percept Mot Skills* 1984; **59**: 974–974.
- 82 Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical Rating Systems for the Ankle-Hindfoot, Midfoot, Hallux, and Lesser Toes. *Foot Ankle Int* 1994; **15**: 349–353.
- 83 Sallis Jf, Haskell Wl, Wood Pd, Fortmann Sp, Rogers T, Blair Sn *Et Al.* Physical Activity Assessment Methodology In The Five-City Project1. *Am J Epidemiol* 1985; **121**: 91–106.
- 84 Miller RP, Kori SH, Todd DD. The Tampa Scale: a Measure of Kinisophobia. *Clin J Pain* 1991;
7.https://journals.lww.com/clinicalpain/fulltext/1991/03000/the_tampa_scale_a_measure_of_kinisophobia.53.aspx.
- 85 Richter M, Zech S, Geerling J, Frink M, Knobloch K, Krettek C. A new foot and ankle outcome score: Questionnaire based, subjective, Visual-Analogue-Scale, validated and computerized. *Foot and Ankle Surgery* 2006; **12**: 191–199.

- 86 Booth M. Assessment of Physical Activity: An International Perspective. *Res Q Exerc Sport* 2000; **71**: 114–120.
- 87 Reilly MC, Zbrozek AS, Dukes EM. The Validity and Reproducibility of a Work Productivity and Activity Impairment Instrument. *Pharmacoeconomics* 1993; **4**: 353–365.
- 88 Sullivan MJL, Bishop SR, Pivik J. The Pain Catastrophizing Scale: Development and validation. *Psychol Assess* 1995; **7**: 524–532.
- 89 Rose M, Bjorner JB, Becker J, Fries JF, Ware JE. Evaluation of a preliminary physical function item bank supported the expected advantages of the Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS). *J Clin Epidemiol* 2008; **61**: 17–33.
- 90 Pilkonis PA, Choi SW, Reise SP, Stover AM, Riley WT, Cella D *et al*. Item banks for measuring emotional distress from the Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS®): depression, anxiety, and anger. *Assessment* 2011; **18**: 263–83.
- 91 Pilkonis PA, Yu L, Dodds NE, Johnston KL, Maihoefer CC, Lawrence SM. Validation of the depression item bank from the Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS) in a three-month observational study. *J Psychiatr Res* 2014; **56**: 112–9.
- 92 Amtmann D, Cook KF, Jensen MP, Chen W-H, Choi S, Revicki D *et al*. Development of a PROMIS item bank to measure pain interference. *Pain* 2010; **150**: 173–182.
- 93 Hurst H, Bolton J. Assessing the clinical significance of change scores recorded on subjective outcome measures. *J Manipulative Physiol Ther* 2004; **27**: 26–35.
- 94 Herdman M, Gudex C, Lloyd A, Janssen MF, Kind P, Parkin D *et al*. Development and preliminary testing of the new five-level version of EQ-5D (EQ-5D-5L). *Quality of Life Research* 2011; **20**: 1727–1736.
- 95 Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36) I. Conceptual Framework and Item Selection. 1992.
- 96 Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res* 1985; : 43–9.
- 97 Ware Je, Kosinski M, Keller SD. A 12-Item Short-Form Health Survey. *Med Care* 1996; **34**: 220–233.

- 98 McCracken LM, Dhingra L. A Short Version of the Pain Anxiety Symptoms Scale (PASS-20): Preliminary Development and Validity. *Pain Res Manag* 2002; **7**: 45–50.
- 99 Waddell G, Newton M, Henderson I, Somerville D, Main CJ. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain* 1993; **52**: 157–168.
- 100 Kamper SJ, Ostelo RWJG, Knol DL, Maher CG, de Vet HCW, Hancock MJ. Global Perceived Effect scales provided reliable assessments of health transition in people with musculoskeletal disorders, but ratings are strongly influenced by current status. *J Clin Epidemiol* 2010; **63**: 760-766.e1.
- 101 Hays RD, Spritzer KL, Schalet BD, Cella D. PROMIS®-29 v2.0 profile physical and mental health summary scores. *Quality of Life Research* 2018; **27**: 1885–1891.
- 102 Gruber-Baldini AL, Velozo C, Romero S, Shulman LM. Validation of the PROMIS® measures of self-efficacy for managing chronic conditions. *Quality of Life Research* 2017; **26**: 1915–1924.
- 103 Nelson EO, Ryan M, AufderHeide E, Heiderscheid B. Development of the University of Wisconsin Running Injury and Recovery Index. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2019; **49**: 751–760.

PRODUTO 2

IMPACTOS DA DIABETES TIPO I NO DESEMPENHO MUSCULAR DOS FLEXORES PLANTARES, CAPACIDADE FUNCIONAL E SINTOMAS RELACIONADOS A TENDINOPATIA DE AQUILES: UM ESTUDO TRANSVERSAL

RESUMO

Contexto: A diabetes mellitus é uma das condições crônicas de saúde mais prevalentes no mundo e tem sido relacionada a alterações negativas nos tendões de maneira a interferir na sua capacidade de cicatrização e homeostase. Tem sido verificadas altas taxas de rupturas, re-rupturas e piores desfechos funcionais nessa população. **Objetivo:** O objetivo principal do estudo foi entender o impacto da diabetes mellitus no desempenho e capacidade funcional do complexo tornozelo e pé e presença de Tendinopatia de Aquilles. **Métodos:** Foi conduzido um estudo transversal com indivíduos de ambos os sexos, com idade de 18-45 anos, diagnosticados com diabetes mellitus tipo 1. Os participantes foram submetidos a testes bilaterais para determinar a força isométrica dos flexores plantares, realização do teste de desempenho da musculatura plantiflexora com o Calf Raise Test, aferição da amplitude de movimento do tornozelo e questionário para mensurar o nível de atividade física, nível de neuropatia e severidade da tendinopatia do Aquilles. **Resultados:** Vinte e um participantes diabéticos (idade 31.28 ± 6.51 anos, IMC 25.94 ± 3.74 Kg/m², Altura 1.66 ± 0.08 metros) e vinte três não diabéticos (idade 30.82 ± 7.18 , IMC 24.02 ± 2.5 , Altura 1.62 ± 0.96) foram incluídos no estudo. A pontuação no VISA-A foi significativamente menor no grupo diabetes ($P < 0.001$) quando compara ao grupo sem diabetes, assim como o número de repetições no *Calf Raise Test* no lado não dominante ($P < 0.021$). A correlação de *Spearman* indicou que existe moderada associação positiva entre a pontuação do VISA-A e o nível de atividade física ($r = 0.558$, $p = 0,004$). **Conclusão:** Os participantes com diabetes mellitus tipo 1 não exibiram mudanças significativas na força e amplitude de movimento do tornozelo em comparação com os indivíduos sem diabetes. Entretanto, apresentaram pontuações mais baixas no VISA-A e menor resistência nos flexores plantares do lado não dominante, sugerindo uma possível associação entre a condição diabética e a função da musculatura plantiflexora e sintomas relacionados a tendinopatia de Aquilles. Além disso, constatou-se que o nível de atividade física parece ter relação com o nível de função observado.

Palavras-chave: tendinopatia; tendão do Aquilles; diabetes mellitus; desempenho físico funcional

1. INTRODUÇÃO

A diabetes mellitus (DM) é uma das desordens metabólicas crônicas mais prevalentes globalmente, caracterizada por elevadas concentrações de glicose no sangue. Estima-se que afete cerca de 425 milhões de indivíduos entre 20 e 79 anos em todo o mundo, representando aproximadamente 9% da população adulta, e sua incidência continua a crescer, atingindo proporções pandêmicas (CISNEROS, 2008; LANCET, 2011). A hiperglicemia crônica associada à DM é reconhecida por contribuir significativamente para complicações de saúde a longo prazo, aumentando a morbidade e mortalidade nessa população (GIRI et al., 2018). Devido à sua capacidade de interferir na cicatrização e alterar as propriedades mecânicas do tecido conjuntivo, indivíduos com DM apresentam um risco consideravelmente aumentado de desenvolver condições musculoesqueléticas, incluindo patologias do tendão (ABATE et al., 2013).

Essa relação entre diabetes e distúrbios tendíneos tem sido objeto de investigação, com evidências de uma via biológica pela qual a hiperglicemia afeta a reticulação do colágeno nos tendões, reduzindo seu conteúdo de proteoglicanos e interferindo em sua homeostase e cicatrização, potencialmente levando à fragilidade desse tecido (AHMED et al., 2012; CANNATA et al., 2021; DE OLIVEIRA et al., 2011a, 2011b, 2012; NICHOLS; OH; LOISELLE, 2019; OLIVEIRA et al., 2013a, 2013b, 2017; SHI et al., 2015). Os impactos negativos dessa condição podem ser observados na prática clínica, com indivíduos diabéticos apresentando quatro vezes mais chances de desenvolver tendinopatias e cinco vezes mais chances de sofrer rupturas tendíneas do que aqueles não diabéticos (RANGER et al., 2015; ZAKARIA; DAVIS; DAVIS, 2013).

Essas complicações são particularmente evidentes em relação às rupturas do tendão de Aquiles, que apresentam taxas elevadas de infecção e cicatrização prejudicada em indivíduos com DM tipo 2. Alterações estruturais assintomáticas do tendão de Aquiles também são observadas em exames de imagem, incluindo desorganização do padrão de fibras, acúmulo de líquido, espessamento e calcificações (ABATE et al., 2014; COOK; DOCKING, 2015; DE JONGE et al., 2015; İYIDIR et al., 2021). Além disso, estudos indicam uma redução na capacidade funcional da musculatura plantiflexora e na amplitude de movimento do tornozelo em pacientes com DM (ALMURDHI et al., 2016).

Apesar da importância dessas relações entre diabetes e patologias tendíneas, há lacunas significativas na compreensão desses mecanismos. A maioria dos estudos foi conduzida em pacientes com DM tipo 2, ou combinou dados de ambas as populações, que possuem perfis distintos. Além disso, a investigação sobre as propriedades mecânicas dos tendões diabéticos geralmente se concentra em estudos pré-clínicos, com indução de hiperglicemia em modelos animais (CONNIZZO et al., 2014; EGEMEN et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2017). Desfechos relacionados ao desempenho e capacidade funcional também são pouco documentados, sem controle adequado de possíveis fatores de confusão, como resistência à insulina, adiposidade, dietas com alto teor de lipídios e uso de estatinas (WONG et al., 2015a).

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo investigar o desempenho da musculatura plantiflexora em termos de força e resistência e a sua relação com os níveis de atividade física apresentado, além de examinar a prevalência de sintomas no tendão do Aquiles em pacientes diabéticos em comparação com não diabéticos. Hipotetiza-se que os pacientes diabéticos apresentarão pior desempenho nos testes fisiofuncionais e uma frequência aumentada de sintomas no tendão do Aquiles.

2. MÉTODOS

2.1 Desenho do estudo

Estudo transversal. Para o relato do estudo, seguimos o Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology - STROBE *checklist* para estudos transversais (VON ELM et al., 2008).

2.2 Local da pesquisa e aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Ceará (UFC) parecer: 5.759.446 realizado no laboratório de análise do movimento humano da mesma universidade entre março de 2022 e novembro de 2024. Todos os participantes foram informados dos procedimentos, riscos e benefícios do estudo antes de assinarem o documento de consentimento para participarem da pesquisa.

2.3 Critérios de elegibilidade

Foram incluídos neste estudo indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 18 e 45 anos. No grupo 1, foram incluídos participantes com diabetes mellitus tipo 1 diagnosticada há pelo menos 10 anos. Para o grupo 2, foram incluídos participantes sem diabetes do tipo 1. Os critérios de não inclusão foram os seguintes: apresentarem diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, obesidade com índice de massa corporal maior ou igual a 30 kg/m², lesões agudas nos membros

inferiores, lesões de pele e feridas abertas nos pés, cirurgia prévia no complexo tornozelo e pé, presença conhecida de doenças inflamatórias das articulações, uso diário de medicamentos com efeitos deletérios aos tendões nos últimos 12 meses (por exemplo, fluoroquinolonas e estatinas), terapia de injeção local com corticosteroides nos últimos 12 meses, uso de esteroides anabolizantes, ruptura prévia do tendão do Aquiles. Aqueles com incapacidade de realizar os testes propostos, sinais ou sintomas de outra patologia nos membros inferiores coexistentes no exame físico foram excluídos do estudo.

2.4 Seleção dos participantes

Para recrutar a amostra, publicações em páginas e mídias sociais da universidade e dos pesquisadores foram realizadas. Os participantes preencheram um formulário de inscrição onde eram aplicados os critérios de elegibilidade. Aqueles que atendessem aos critérios eram contactados e encaminhados para avaliação.

2.5 Medidas de desfecho

2.5.1 Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles (VISA-A)

A severidade da tendinopatia de Aquiles dos participantes foi avaliada através do, *Victoria Institute of Sport Assessment-Achilles (VISA-A)* uma ferramenta capaz de quantificar a severidade da disfunção de pessoas com tendinopatia de Aquiles bem como verificar mudanças na gravidade da lesão com o passar do tempo (ROBINSON et al., 2001). O VISA-A foi traduzido e adaptado culturalmente para língua portuguesa - Brasil. A ferramenta consiste em oito questões com pontuações de 0 a 10 cada, de forma que ao final do questionário soma-se a pontuação de todas as questões (DE MESQUITA et al., 2018).

2.5.2 Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)

O Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) é uma ferramenta desenvolvida para avaliar a função física em indivíduos com deficiências nos pés e tornozelos. É composta por duas subescalas: “Atividades da Vida Diária” (21 itens pontuados) e “Esportes” (7 itens pontuados), com respostas registradas em uma escala Likert de 5 pontos. Cada subescala gera pontuações que variam de 0 % (função mínima) a 100% (função máxima), com evidências que apoiam sua confiabilidade, validade e capacidade de resposta, particularmente na população ortopédica em geral (MARTIN et al., 2005). Além disso, o FAAM foi traduzido, adaptado culturalmente e validado para uso na população brasileira (MOREIRA et al., 2016), para a população diabética

(MARTIN; HUTT; WUKICH, 2009) com responsividade comprovada (KIVLAN; MARTIN; WUKICH, 2011).

2.5.3 International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)

O Questionário Internacional de Atividade Física (*International Physical Activity Questionnaire -IPAQ*) é um instrumento validado em 12 países e 14 centros de pesquisa. O IPAQ é um questionário que permite estimar o tempo semanal gasto em atividades físicas e apresenta 27 questões relacionadas com as atividades físicas, realizadas numa semana normal, com intensidade vigorosa, moderada e leve, com a duração mínima de 10 minutos contínuos, distribuídas em quatro dimensões de atividade física (trabalho, transporte, atividades domésticas e lazer) e do tempo despendido por semana na posição sentada. Todos os participantes, a partir da pontuação apresentada foram classificados nos respectivos grupos: Muito ativo, ativo, irregularmente ativo, irregularmente ativo A, irregularmente ativo B e sedentário (BENEDETTI; ANTUNES; RODRIGUEZ-AÑEZ, 2007; MATSUDO et al., 2012). O exercício físico tem se destacado como um fator importante no controle das complicações da diabetes, apesar disso, a maioria dos adultos com DM1 participa com menos frequência de atividade física do que não-diabéticos (COLBERG et al., 2015).

2.5.4 Escala Numérica da Dor (END)

Além da avaliação através do VISA-A, a severidade da dor do participante foi quantificada através da Escala Numérica da Dor (END). A END consiste em uma escala na qual o paciente pode quantificar a magnitude da dor que está sentindo. Trata-se de uma escala de 11 pontos variando de 0 a 10, na qual o zero representa nenhuma dor e dez a maior dor possível. No processo de avaliação, o participante foi instruído a realizar 10 saltos unipodais e imediatamente deveria pontuar a intensidade da sua dor na região do tendão. Também solicitamos que o participante indicasse a pior dor na última semana (GALLASCH; COSTA, 2007).

2.5.6 Michigan Neuropathy Screening Instrument: MNSI-Brazil

O questionário MNSI-Brazil foi uma ferramenta adaptada e validada para a população brasileira, sendo valiosa para os profissionais de saúde que precisavam rastrear ou investigar possíveis sinais e sintomas clínicos de neuropatia diabética. O MNSI incluiu duas avaliações de sinais e sintomas: um questionário autoaplicável de 15 itens e um conjunto de avaliações

físicas dos membros inferiores a serem realizadas por um profissional de saúde em um ambiente clínico. O instrumento continha 15 questões sobre sensação nos pés, a presença de neuropatia diabética e ulceração. Treze das 15 questões puderam ser pontuadas com um ponto cada, de modo que a pontuação máxima para o questionário foi de 13. Para as duas questões restantes, se respostas afirmativas fossem dadas, elas pontuavam zero. A avaliação clínica envolveu o exame dos pés e a marcação de cada pé separadamente para a presença de alterações descobertas no exame clínico (deformidades, pele seca, calosidades, infecção ou ulceração - 1 ponto cada); uma avaliação quantitativa da percepção de vibração no dedão do pé (presente - 1 ponto, diminuída - 0,5 pontos, ou ausente - 0 pontos); e a classificação dos reflexos do tornozelo (presente - 1 ponto, reforçado - 0,5 pontos ou ausente - 0 pontos). Em ambas as seções do MNSI, quanto maior a pontuação, maior a gravidade da neuropatia. Foram considerados pacientes com neuropatia aqueles que atingiram pelo menos 7 pontos no questionário ou 2,5 na seção do exame físico (SARTOR et al., 2018; URSINI et al., 2017).

2.5.7 Amplitude de movimento de tornozelo (*Weight Bearing Lunge Test*)

Para avaliar a flexão dorsal funcional do participante foi utilizado o *Weight Bearing Lunge Test* (BENNELL et al., 1998; KONOR et al., 2012), uma vez que o movimento de flexão dorsal é necessário para um adequado desempenho funcional, como por exemplo, caminhar, correr, saltar e subir escadas e tem sido (KONOR et al., 2012). Este teste já foi previamente validado para população com diabetes (SEARLE; SPINK; CHUTER, 2018). Para a execução do teste, uma linha de fita foi colocada no chão perpendicular à parede. O participante colocou ambas as mãos na parede à sua frente e depois posicionou a perna a ser testada atrás. O segundo dedo do pé e o centro do calcanhar do pé dominante do participante foram posicionados sobre a linha da fita. O participante foi solicitado a inclinar-se para frente até sentir um alongamento máximo na perna testada, mantendo a posição calcanhar do pé em contato com o solo. Na posição de dorsiflexão máxima, um inclinômetro foi posicionado a 15 cm da tuberosidade anterior da tíbia, e o valor em graus foi registrado em três tentativas (HALL; DOCHERTY, 2017). Evidências sugerem que indivíduos com diabetes apresentam alterações significativas da amplitude de movimento do tornozelo relacionadas a alterações na musculatura e nas propriedades e complacência do tendão do Aquiles (HARISH C et al., 2020; RAO et al., 2006).

2.5.8 Teste de resistência dos flexores plantares (*Calf Raise Test*)

O aplicativo Calf Raise (CRapp) para Apple (iOS) é uma ferramenta utilizada para

realizar o teste de elevação de panturrilha, que serve como uma avaliação das propriedades da unidade músculo-tendão do tríceps sural tanto na pesquisa quanto na prática clínica, especialmente focando na resistência. O CRT envolve contrações concêntricas e excêntricas repetitivas dos flexores plantares realizadas em uma postura unilateral até a exaustão. O resultado principal do teste é determinado pelo número de repetições completadas até que a fadiga se instale. Deve-se ressaltar que é um teste comumente administrado para avaliação e gerenciamento de lesões, incluindo o monitoramento da tendinopatia de Aquiles (MURPHY et al., 2018; SILBERNAGEL et al., 2006). Os participantes foram submetidos ao teste em ambas as pernas, direita e esquerda, enquanto estavam em pé em uma prancha inclinada a 10°. A perna não testada era posicionada com uma flexão de joelho de 90°, com o pé colocado atrás do participante. Para facilitar o rastreamento dentro do CRapp, um círculo preto foi marcado imediatamente abaixo do maléolo lateral. Gravações em vídeo do pé durante o teste eram capturadas usando o CRapp, que estava instalado em dispositivos iPhone 12 (Apple, Inc., Cupertino, CA, EUA) com iOS 17.2.1. Esses dispositivos foram posicionados a 30 cm ao lado dos participantes, alinhados com os marcadores e estabilizados em uma estrutura metálica, garantindo condições ideais de gravação. A distância escolhida de 30 cm permitiu a visualização completa do movimento do marcador durante as repetições de elevação de panturrilha. Os participantes foram instruídos a realizar elevações de panturrilha a uma taxa de 30 por minuto, orientados por um metrônomo de 60 bpm, subindo em uma batida e descendo na próxima. O teste terminava quando os participantes não conseguiam completar uma repetição adicional, experimentavam fadiga, desviavam-se do ritmo prescrito (não estavam sincronizados com as batidas do metrônomo), flexionavam o joelho na perna testada, inclinavam o corpo para frente em vez de para cima ou utilizavam mais do que as pontas dos dedos para o equilíbrio. As variáveis registradas do teste foram: repetições, trabalho positivo, altura total, altura de pico, índice de fadiga e potência de pico (FERNANDEZ et al., 2023; HÉBERT-LOSIER et al., 2009).

2.5.9 Avaliação da Força dos Flexores Plantares

A força isométrica dos flexores plantares foi realizada de acordo com estudo prévio realizado com participantes com Tendinopatia de Aquiles (CHIMENTI et al., 2016). O torque isométrico foi medido com Biodex System 4 (Biodex Medical Systems, Shirley, NY). Os participantes foram posicionados na posição sentada com o encosto reclinado a 70° para evitar tensão na parte de trás do joelho, com cintos ajustáveis sobre o tronco e pélvis e tornozelo fixado a uma plataforma. A altura da cadeira foi ajustada de forma que a tíbia ficasse paralela ao chão, o quadril em adução/abdução neutra, o joelho totalmente estendido e o tornozelo em 0° DF. Os

participantes foram solicitados a realizar 2 contrações submáximas para familiarização com o teste e 3 contrações isométricas voluntárias máximas com 1 minuto de descanso entre as repetições. Os valores máximos para cada tentativa foram calculados e foi utilizada a média das repetições (CHIMENTI et al., 2016; FUKAYA et al., 2022).

Figura 1 – Posicionamento do teste de força de flexores plantares.



Fonte: próprio autor.

2.5.10 Protocolo de avaliação

Todos os participantes foram entrevistados por um avaliador, seguindo uma avaliação padronizada que determinou se o indivíduo se enquadrava ou não nos critérios de elegibilidade para os grupos a serem estudados. Em um momento subsequente, foi realizada anamnese com o participante com intuito de identificar características antropométricas, sociodemográficas e clínicas. Os indivíduos com diabetes responderam uma secção específica sobre a condição. Todos os participantes foram submetidos a avaliação físico-funcional, todos passaram pelo *screening* para o diagnóstico de tendinopatia

do Aquiles (dor a palpção, dor a realizaço de 10 saltos unipodais e histrico de reduço da capacidade funcional) e aplicaço do questionrio VISA-A. MNSI-BR para avaliar se havia presena de neuropatia perifrica nos ps, a aferiço da amplitude de movimento do tornozelo em cadeia cintica fechada atravs do *Weight Bearing Lunge Test*. Apis a aplicaço destes questionrios e testes, os participantes foram submetidos a avaliaço de fora no dinammetro isocintico. Apis o teste, os participantes responderam dois questionrios, IPAQ para determinar o nvel de atividade fsica e o FAAM para avaliar a funço do tornozelo e p. O ltimo teste realizado foi o Calf Raise Teste.

3. ANLISE ESTATSTICA

O software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS versio 22.0) para Windows foi utilizado para as anlises estatsticas. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado como teste de normalidade. Estatstica descritiva foi utilizada para identificar as caractersticas clnicas e antropomtricas da amostra. As variveis quantitativas foram apresentadas como mdias e Desvio Padrões, e as variveis catgricas foram apresentadas como frequências absolutas e relativas. O teste U de Mann-Whitney foi utilizado para comparar os escores FAAM, VISA-A, *Weight Bearing Lunge Test*, Heel Rise e Force entre diabéticos e no diabéticos. Alm disso, foi utilizado o erro padro (EP) de quo representativa foi a amostra da populao. O tamanho de efeito foi calculado e classificamos o tamanho do efeito de acordo com Cohen (1998): entre 0,10 e 0,29 efeito pequeno (o efeito representa 1% da variância total dos dados), de 0,30 a 0,49 efeito mdio (o efeito representa 9% da variância total dos dados) e $\geq 0,50$ efeito grande (o efeito é responsvel por 25% da variância total dos dados)(COHEN, 2013). Coeficientes de correlao de *Spearman* foram calculados para o nvel de atividade e a pontuao no VISA-A e os coeficientes de correlao menores que 0,3 foram interpretados como fracos, mais que 0,3 mas menos que 0,6 como moderados, mais que 0,6 mas menos que 0,9 como fortes, e mais que 0,9 como excelentes (AKOGLU, 2018). A seguinte frmula foi empregada para estimar o erro padro (EP) da amostra, onde N é o tamanho da amostra e DP é o desvio padro da VISA-A. Um erro padro pequeno comparado à mdia amostral indica que a amostra do estudo representa adequadamente a populao.

$$EP = SD / (\sqrt{N})$$

$$EP = 2,25$$

$$DP = 14,97$$

$$\sqrt{N} = 6,63$$

4. RESULTADOS

No total, 47 participantes foram avaliados, destes, 3 foram excluídos: 2 por ter tempo de diagnóstico de diabetes menor que 10 anos e 1 por uso de corticosteroides. No final, 44 participantes foram avaliados, sendo 21 do grupo com diabetes e 23 do grupo sem diabetes. A maioria dos participantes foram do sexo feminino (79,5%). As características dos participantes estão apresentadas na Tabela 1. Não foram encontradas diferenças significativas nas características demográficas entre os grupos.

Tabela 1 – Características dos participantes diabéticos e não-diabéticos.

		Grupo	N	Média (±) ou análise de frequência (%)	P
Idade (anos)		Diabético	21	31.28 (±6.51)	0.381
		Não-diabético	23	30.82 (±7.18)	
Altura (metros)		Diabético	21	1.62 (±0.96)	0.493
		Não-diabético	23	1.66 (±0.08)	
Sexo	Diabéticos	Feminino	16	76,2%	-
		Masculino	5	23,8%	-
	Não-Diabéticos	Feminino	19	82,6%	-
		Masculino	4	17,4%	-
Massa (kg)		Diabético	21	68.94 (±13.81)	0.182
		Não-diabético	23	66.69 (±10.52)	
IMC		Diabético	21	25.94 (±3.74)	0.093
		Não-diabético	23	24.02(±2.5)	
Circunferência abdominal (cm)		Diabético	21	83.83 (±11.30)	0.554
		Não-diabético	23	81.47 (±7.88)	

IMC= índice de massa corporal; Fonte: elaborada pelo autor.

Em relação ao grupo com diabetes, algumas variáveis específicas da condição foram analisadas e estão dispostas na Tabela 2. O tempo médio de diagnóstico da condição foi 19,66 anos (± 6,03), a maioria dos participantes relatou bom controle do quadro clínico (61,9%) e todos

estavam sob acompanhamento médico. Metade dos participantes não apresentava nenhum tipo de comorbidade enquanto 46,6% apresentavam alguma outra comorbidade associada. As mais frequentes foram altos níveis de colesterol e hipertensão arterial sistêmica. Todos os participantes estavam em uso regular de insulina e a maioria tinha seu uso associado a outras medicações (57,14%). Em relação as complicações, 4 (19,00%) participantes atingiram os critérios estabelecidos pelo MNSI para diagnóstico de neuropatia periférica e 3 (14,78%) tinham diagnóstico de retinopatia. Em relação ao nível de atividade física entre os grupos, a distribuição foi bem diversa tendo participantes em quase todas as categorias de classificação indicando que a maioria dos participantes não eram sedentários (Tabela 3).

Tabela 2 – Características específicas do quadro de DM1 dos participantes.

Variável	Categoria	Média (±) ou frequência (%)
Controle	Bom	13 (61,9%)
	Moderado	4 (19,04%)
	Ruim	4 (19,04%)
	Total	21 (100%)
Acompanhamento Médico	Sim	21 (100%)
	Não	0 (0%)
Tempo de diagnóstico		19,66 (± 6,03)
Histórico Familiar	Sim	1 (4,76%)
	Não	20 (9,23%)
Comorbidades	Sem comorbidades	11 (53,4%)
	Dislipidemia	4 (19,0%)
	Hipertensão	3 (14,3%)
	Hipertireoidismo	1 (4,76%)
	Arritmia	1 (4,76%)
	3 ou mais	1 (4,76%)
Uso de medicação	Insulina de ação rápida	4 (19,04%)
	Insulina de ação lenta	2 (9,52%)
	Insulina rápida + lenta	3 (14,28)
	Insulina + outros	12 (57,14%)
Complicações diagnosticadas	Não	18 (85,71%)
	Retinopatia	3 (14,78%)
MNSI - Neuropatia	Sim	4 (19,00%)
	Não	17 (81,00%)

MNSI = Michigan Neuropathy Screening Instrument

Na comparação dos desfechos do estudo entre grupos, os participantes com diabetes (DM1) apresentaram menores valores no VISA-A quando comparados ao grupo sem diabetes (SDM1) (81 vs 100, $P < .001$, TDE= 0.64). Assim como, para o número de repetições no *Calf Raise Test* (16 vs 19, $P < .021$, TDE= 0.28). Não foram encontradas diferenças significativas para as demais variáveis (Tabela 4).

Tabela 3 – Nível de atividade física por grupos.

Variável	Grupo		
	Diabéticos	Não-diabéticos	
IPAQ	Muito Ativo	4 (19,05%)	6 (26,09%)
	Ativo	9 (42,86%)	10 (43,48%)
	Irregularmente Ativo A	2 (9,52%)	2 (8,70%)
	Irregularmente Ativo B	5 (23,81%)	2 (8,70%)
	Sedentário	1 (4,76%)	3 (13,04%)
Total	21 (100%)	23 (100%)	
ESCALA DE ATIVIDADE FÍSICA	Quase nenhuma atividade física	4 (19,05%)	5 (21,74%)
	Exercícios físicos leves em torno de 2-4 vezes por semana, por ex. caminhadas, pesca, dança, jardinagem etc	5 (23,81%)	2 (8,70%)
	Exercício moderado 1-2 horas por semana	5 (23,81%)	6 (26,09%)
	Exercício moderado 3 horas por semana	5 (23,81%)	7 (30,43%)
	Exercícios intensos ou muito intensos regularmente várias vezes por semana onde o esforço físico é grande	2 (9,52%)	3 (13,04%)
Total	21 (100%)	23 (100%)	

IPAQ = International Physical Activity Questionnaire

Fonte: elaborada pelo autor.

Tabela 4 – Medidas de desfecho do estudo.

Variável	Diabéticos		Não-Diabéticos		P	r (TDE)
	Mediana	Q1-Q3	Mediana	Q1-Q3		
VISA-A	86	69 - 93	100	96 - 100	.001*	0.64
FAAM	83	77-84	84	81-84	.152	
FAAM SPORT SUBS.	32	23 - 32	32	30-32		
LUNGE Dir. (graus)	44,0	40-47	41,75	39-45	.369	
LUNGE Esq.(graus)	41,6	38-44	42,33	39-45	.780	
FORÇA Dir. (N)	125,53	102-133	139,23	117-151	.118	
FORÇA Esq. (N)	111,63	96-127	126,4	113-154	.055	
Calf Raise Test						
Repetições Dir.	15	11-21	18	16-22	.065	
Repetições Esq.	16	12-18	19	15-2	.021*	0.28
Altura máxima Dir. (cm)	16,23	10-21	12,91	11-15	.217	
Altura máxima Esq. (cm)	14,04	10-20	12,80	10-16	.355	
Altura somada Dir.(cm)	192,36	120-326	186,05	155-265	.769	
Altura somada Esq.(cm)	174,21	104-301	188,24	148-230	.581	
Trabalho Dir. (J)	1054,47	740-2277	1187,34	976-2027	.597	
Trabalho Esq. (J)	1256,00	723-1640	1208,3	910-1663	.647	
Potência Dir. (W)	369,33	213-589	283,43	222-388	.184	
Potência Esq. (W)	355,59	275-407	322,24	221-387	.366	
Fadiga Dir. (%)	27,80	17-38	21,80	12-32	.062	
Fadiga Esq. (%)	25,66	16-34	26,90	13-42	.944	

TDE = Tamanho de efeito. Dir. = Direita Esq. = Esquerda.

Q1= Primeiro quartil. Q3= Terceiro quartil.

VISA-A= Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles; FAAM= Foot and Ankle Ability Measure;

SPORT SUBS = Subescala de Esporte.

*Valor p significativo < 0,05

Fonte: elaborada pelo autor.

Em relação aos sintomas no tendão, isto é, entre os participantes que relataram algum tipo de dor durante a palpação ou no teste provocativo, mas não preencheram os critérios de diagnóstico clínico para Tendinopatia de Aquilles, observou-se que o grupo sem diabetes foi o mais afetado (30%). Por outro lado, ao analisar aqueles que preencheram os critérios para Tendinopatia de Aquilles, nenhum dos participantes sem diabetes recebeu o diagnóstico, enquanto 9% dos diabéticos preencheram os critérios (Tabela 5). Foi encontrada moderada correlação positiva entre o nível de atividade física e a pontuação no VISA-A, mas apenas para o grupo com diabetes (Tabela 6)

Tabela 5 – Distribuição entre grupos de sintomas no tendão e diagnóstico de tendinopatia.

Sintomas no Tendão*		
Grupo		Frequência (%)
Diabéticos	Sim	4 (19%)
	Não	17 (81%)
	Total	21 (100%)
Não-diabéticos	Sim	7 (30%)
	Não	16 (69,6%)
	Total	23
Diagnóstico de Tendinopatia		
Diabéticos	Sim	2 (9,5%)
	Não	19 (90,5%)
	Total	21 (100%)
Não-diabéticos	Sim	0 (0%)
	Não	23 (100%)
	Total	23 (100%)

*Sintomas no tendão refere-se a participantes que apresentaram algum dos seguintes achados: dor a palpação ou dor a realização de saltos mas não atingiram os critérios necessários para diagnóstico clínico de Tendinopatia de Aquilles.

Fonte: elaborada pelo autor.

Tabela 6 – Correlação entre o nível de atividade física e a pontuação no VISA-A entre os grupos.

Grupo			VISA-A
Diabético	Escala de atividade física	<i>Correlação de Spearman</i>	0,558
		P	0,004*
Não Diabético	Escala de atividade física	<i>Correlação de Spearman</i>	0,113
		P	0,304

*Valor p significativo < 0,05

Fonte: elaborada pelo autor.

5. DISCUSSÃO

O objetivo do nosso estudo foi identificar as possíveis influências do diabetes mellitus tipo 1 nas alterações do tendão do Aquiles, bem como traçar o perfil funcional desta população em relação à força e resistência da musculatura plantiflexora, amplitude de movimento do tornozelo e nível de atividade física, quando comparados a participantes sem diabetes mellitus. O principal achado deste estudo foi a diferença significativa na pontuação do VISA-A entre os participantes com DM1 e aqueles sem diabetes. Apenas um estudo relatou a pontuação do VISA-A em participantes diabéticos tipo 1, todos apresentando uma boa pontuação que não diferiu dos seus respectivos controles. Deve-se salientar que a população estudada era fisicamente ativa e praticava corrida de 5 a 10 quilômetros regularmente (WONG et al., 2015b). Para o FAAM, não foram identificadas diferenças significativas entre os grupos, sugerindo que a função relacionada à atividade em geral estava preservada. A discrepância na pontuação mais baixa no VISA-A, mas não no FAAM, pode estar relacionada à proposta de cada instrumento. O FAAM avalia a função do tornozelo de maneira mais abrangente, incluindo atividades que não dependem de uma estrutura específica, mas sim do complexo como um todo do tornozelo e pé para serem realizadas. Por outro lado, o VISA-A aborda questões mais específicas relacionadas à sensação de rigidez no tendão e à dor durante a realização de atividades que geram estresse no tendão do Aquiles.

A rigidez do tornozelo tem sido amplamente reportada em pacientes com diabetes mellitus (GLASOE et al., 2004; RAO et al., 2006; TREVINO et al., 2004) e está associada às alterações causadas na unidade musculotendínea dessa população. Esses achados são atribuídos ao encurtamento dos flexores plantares, que possuem locais de excursão limitada tanto no ventre muscular quanto no próprio tendão do Aquiles. Nessas regiões, pode ocorrer a perda de proteínas contráteis devido ao efeito catabólico proteico decorrente da ação ineficaz da insulina e da neuropatia diabética, resultando em subsequente atrofia muscular (GRANT et al., 1997; REDDY, 2003; VAIDYA; LAKE; ZELLERS, 2023).

Em contraponto ao estabelecido na literatura, nossos achados não revelaram diferenças significativas entre os grupos em relação à amplitude de movimento do tornozelo para dorsiflexão, conforme avaliado pelo teste de Lunge. A maioria dos estudos que relatam alterações na amplitude de movimento do tornozelo avaliou a rigidez passiva, o que dificulta a comparação com nossos resultados. Um estudo comparativo investigou a amplitude no teste de Lunge entre idosos diabéticos e não diabéticos, analisando suas influências na pressão na região plantar e utilizando um ponto de corte de $< 30^\circ$ para determinar restrição de amplitude nessa

população (SEARLE MOSTEO; SPINK; CHUTER, 2018). No nosso estudo, para ambos os lados, os diabéticos apresentaram valores médios maiores que 40°, o que destaca a diferença do perfil de restrição que tem sido estabelecido.

Para os pacientes com diabetes, o nível de atividade física parece ter um efeito modulador para a função relacionada ao tendão de Aquiles, uma vez que encontramos uma correlação moderada e positiva indicando que quanto menor o nível de atividade desempenhado pelo participante pior foi a pontuação do VISA-A, o mesmo não ocorreu para o grupo sem diabetes. Deve-se levar em consideração a importância do exercício físico para o controle glicêmico (ADAMO et al., 2017; ASSIS et al., 2024; LIMA et al., 2022) e faz parte do manejo da condição (RIDDELL et al., 2017) e conseqüentemente para a redução das complicações, incluído as alterações no tendão, uma vez que controle glicêmico ruim pode contribuir para as alterações estruturais do tendão (VAIDYA; LAKE; ZELLERS, 2023). Apesar da maioria dos participantes relatar ter um bom controle da condição, não utilizamos nenhum teste capaz de determinar o controle glicêmico dos indivíduos, o que se caracteriza como uma limitação importante. Outra variável de destaque foi o número de repetições no Calf Raise teste no membro não dominante em que o grupo com diabetes teve pior desempenho, o que não foi encontrado para o membro dominante.

Em divergência com nossa hipótese, os valores de força foram semelhantes entre os grupos, mesmo com valores gerais menores para o grupo com diabetes; no entanto, essa diferença não foi significativa. Esses achados contrastam com alguns estudos que relatam a redução da força dos flexores plantares em pessoas com diabetes (AHSAN; SHANB, 2023; ANDERSEN et al., 1996; ANDREASSEN; JAKOBSEN; ANDERSEN, 2006; SCARTON et al., 2017). As características da nossa população podem ter contribuído para essa diferença. Primeiro, a maioria dos estudos citados avaliou pacientes com algum grau de neuropatia, o que foi um fator significativo na redução da força muscular; em nosso estudo, apenas 4 participantes foram diagnosticados com neuropatia periférica. Segundo, a idade média da nossa amostra foi de cerca de 31 anos (± 6.51), enquanto a maioria dos estudos com alterações identificadas tinha uma média de idade acima de 40 anos. Apesar da influência do DM1 em acelerar o processo de envelhecimento muscular (MONACO; GINGRICH; HAWKE, 2019), podemos considerar que nossa população é relativamente jovem. Além disso, os participantes com diabetes relataram um bom controle glicêmico e eram fisicamente ativos, fatores que têm sido associados à saúde muscular de pessoas com diabetes (ALABADI et al., 2023; FRANCA et al., 2015; SUGIMOTO et al., 2021; YOSHIMURA et al., 2023).

5.1 Limitações e aspectos positivos

Este estudo contribuiu significativamente para a literatura científica, sendo pioneiro ao fornecer dados sobre a força, capacidade funcional e alterações no tendão do Aquiles em indivíduos com DM1, destacando-se pela utilização de testes de fácil aplicação na prática clínica. No entanto, é importante reconhecer as limitações existentes. Em primeiro lugar, a predominância de participantes do sexo feminino na amostra pode restringir a generalização dos resultados para a população masculina. Além disso, embora os participantes tenham fornecido informações subjetivas sobre o controle da diabetes, a falta de análise objetiva, como a medição da hemoglobina glicada, limita a precisão das conclusões sobre o impacto do controle glicêmico nas variáveis analisadas. Adicionalmente, a presença significativa de comorbidades, como dislipidemia e hipertensão arterial sistêmica, entre os participantes diabéticos, pode introduzir viés nos resultados, uma vez que essas condições estão associadas a um risco aumentado de problemas no tendão do Aquiles (AHN et al., 2021; JOHN FAKOYA; OTOHINOYI; FAKOYA, 2018). Por fim, a ausência de avaliação da neuropatia e seu possível efeito na manifestação de dor à palpação entre os participantes com diabetes representa uma lacuna na compreensão abrangente dos resultados. Sugere-se que estudos futuros busquem uma distribuição mais equilibrada da população amostral e incluam uma análise mais detalhada e objetiva das variáveis de confusão, visando aprimorar a qualidade das conclusões alcançadas.

5.2 Recomendações para futuros estudos

Recomendamos que estudos futuros ampliem a inclusão de pacientes do sexo masculino e investiguem minuciosamente a influência do sexo nas variáveis analisadas. Além disso, é essencial considerar a influência da atividade física e do controle glicêmico, utilizando medidas objetivas, para compreender melhor se podem modular as complicações da DM1. É igualmente importante investigar se tais alterações podem ser acentuadas em populações mais idosas. Por fim, a diabetes mellitus pode ser um fator pessoal importante no manejo dos pacientes com Tendinopatia de Aquilles e deve ser considerada, porém mais estudos são necessários para determinar as repercussões das alterações metabólicas nas patologias do tendão e no manejo da condição.

6. CONCLUSÃO

Os participantes com diabetes mellitus tipo 1 não apresentaram alterações na força, resistência dos flexores plantares e amplitude de movimento do tornozelo, mas demonstraram ter pontuações mais baixas no VISA-A em comparação com indivíduos sem diabetes, sugerindo uma associação entre a condição diabética e a função do tendão do Aquiles. Além disso, observou-se que o nível de atividade física parece influenciar o nível de função apresentado e deve ser levado em conta nessa população.

7. REFERÊNCIAS

- ABATE, M. et al. Occurrence of tendon pathologies in metabolic disorders. **Rheumatology (Oxford, England)**, v. 52, n. 4, p. 599–608, abr. 2013.
- ABATE, M. et al. Ultrasound morphology of the Achilles in asymptomatic patients with and without diabetes. **Foot & ankle international**, v. 35, n. 1, p. 44–49, jan. 2014.
- ADAMO, M. et al. Active Subjects with Autoimmune Type 1 Diabetes have Better Metabolic Profiles than Sedentary Controls. **Cell Transplantation**, v. 26, n. 1, p. 23–32, 1 jan. 2017.
- AHMED, A. S. Does Diabetes Mellitus Affect Tendon Healing? **Advances in experimental medicine and biology**, v. 920, p. 179–184, 2016.
- AHN, H. S. et al. Dyslipidemia Is Associated With Increased Risk of Achilles Tendon Disorders in Underweight Individuals to a Greater Extent Than Obese Individuals: A Nationwide, Population-Based, Longitudinal Cohort Study. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 9, n. 10, p. 232596712110425, 1 out. 2021.
- AHSAN, M.; SHANB, A. A. The influence of isometric resisted ankle strength on dynamic foot plantar pressure in diabetes and non-diabetes participants. **Electronic Journal of General Medicine**, v. 20, n. 3, p. em466, 1 maio 2023.
- AKOGLU, H. User's guide to correlation coefficients. **Turkish Journal of Emergency Medicine**, v. 18, n. 3, p. 91–93, set. 2018.
- ALABADI, B. et al. Low Muscle Mass Is Associated with Poorer Glycemic Control and Higher Oxidative Stress in Older Patients with Type 2 Diabetes. **Nutrients**, v. 15, n. 14, p. 3167, 17 jul. 2023.
- ALMURDHI, M. M. et al. Reduced Lower-Limb Muscle Strength and Volume in Patients With Type 2 Diabetes in Relation to Neuropathy, Intramuscular Fat, and Vitamin D Levels. **Diabetes Care**, v. 39, n. 3, p. 441–447, 1 mar. 2016.
- ANDERSEN, H. et al. Isokinetic Muscle Strength in Long-Term IDDM Patients in Relation to Diabetic Complications. **Diabetes**, v. 45, n. 4, p. 440–445, 1 abr. 1996.
- ANDREASSEN, C. S.; JAKOBSEN, J.; ANDERSEN, H. Muscle Weakness. **Diabetes**, v. 55, n. 3, p. 806–812, 1 mar. 2006.
- ASSIS, R. et al. Influence of Anaerobic Exercise in Type 1 Diabetes Mellitus Biomarkers: A Systematic Review. **Current Diabetes Reviews**, v. 20, 23 jan. 2024.
- BENEDETTI, T. R. B.; ANTUNES, P. D. C.; RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. n. 6, p. 11–16, 2007.
- BENNELL, K. et al. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of

- ankle dorsiflexion. **Australian Journal of Physiotherapy**, v. 44, n. 3, p. 175–180, 1998.
- BRUGGEMAN, N. B. et al. Wound complications after open Achilles tendon repair: an analysis of risk factors. **Clinical orthopaedics and related research**, n. 427, p. 63–66, out. 2004.
- CANNATA, F. et al. The impact of type 2 diabetes on the development of tendinopathy. **Diabetes/metabolism research and reviews**, v. 37, n. 6, p. e3417, set. 2021.
- CHIMENTI, R. L. et al. Patients With Insertional Achilles Tendinopathy Exhibit Differences in Ankle Biomechanics as Opposed to Strength and Range of Motion. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 46, n. 12, p. 1051–1060, dez. 2016.
- CISNEROS, E et al. Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4 · 4 million participants. **The Lancet**, v. 387, n. 10027, p. 1513–1530, 2008.
- COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. [s.l.] Routledge, 2013.
- COLBERG, S. R. et al. Physical Activity and Type 1 Diabetes. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 9, n. 3, p. 609–618, 1 maio 2015.
- CONNIZZO, B. K. et al. Diabetes alters mechanical properties and collagen fiber re-alignment in multiple mouse tendons. **Annals of biomedical engineering**, v. 42, n. 9, p. 1880–1888, set. 2014.
- COOK, J. L.; DOCKING, S. I. “Rehabilitation will increase the ‘capacity’ of your ...insert musculoskeletal tissue here....” Defining ‘tissue capacity’: a core concept for clinicians. **British journal of sports medicine** England, dez. 2015.
- CRAMER, A. et al. Diabetes and treatment with orally administrated corticosteroids negatively affect treatment outcome at follow-up after acute Achilles tendon rupture. **Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA**, v. 29, n. 5, p. 1584–1592, maio 2021.
- DE JONGE, S. et al. Achilles tendons in people with type 2 diabetes show mildly compromised structure: an ultrasound tissue characterisation study. **British journal of sports medicine**, v. 49, n. 15, p. 995–999, ago. 2015.
- DE MESQUITA, G. N. et al. Cross-cultural Adaptation and Measurement Properties of the Brazilian Portuguese Version of the Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles (VISA-A) Questionnaire. **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, v. 48, n. 7, p. 567–573, jul. 2018.
- EGEMEN, O. et al. The biomechanical and histological effects of diabetes on tendon healing: experimental study in rats. **Journal of hand and microsurgery**, v. 4, n. 2, p. 60–64, dez. 2012.

- FERNANDEZ, M. R. et al. Concurrent validity and reliability of a mobile iOS application used to assess calf raise test kinematics. **Musculoskeletal Science and Practice**, v. 63, p. 102711, fev. 2023.
- FRANCIA, P. et al. Diabetic foot prevention: the role of exercise therapy in the treatment of limited joint mobility, muscle weakness and reduced gait speed. **Italian journal of anatomy and embryology = Archivio italiano di anatomia ed embriologia**, v. 120, n. 1, p. 21–32, 2015.
- FUKAYA, T. et al. Comparison Between Contract–Relax Stretching and Antagonist Contract–Relax Stretching on Gastrocnemius Medialis Passive Properties. **Frontiers in Physiology**, v. 12, 4 fev. 2022.
- GALLASCH, C.; COSTA, M. The measurement of musculoskeletal pain intensity: a comparison of four methods. **Revista gaúcha de enfermagem / EENFUFGRS**, v. 28, p. 260–265, 1 jul. 2007.
- GIRI, B. et al. Chronic hyperglycemia mediated physiological alteration and metabolic distortion leads to organ dysfunction, infection, cancer progression and other pathophysiological consequences: An update on glucose toxicity. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 107, p. 306–328, 2018.
- GLASOE, W. M. et al. Dorsal Mobility and First Ray Stiffness in Patients with Diabetes Mellitus. **Foot & Ankle International**, v. 25, n. 8, p. 550–555, 1 ago. 2004.
- GRANT, W. P. et al. Electron microscopic investigation of the effects of diabetes mellitus on the Achilles tendon. **The Journal of Foot and Ankle Surgery**, v. 36, n. 4, p. 272–278, jul. 1997.
- HALL, E. A.; DOCHERTY, C. L. Validity of clinical outcome measures to evaluate ankle range of motion during the weight-bearing lunge test. **Journal of science and medicine in sport**, v. 20, n. 7, p. 618–621, jul. 2017.
- HARISH C, S. et al. Sonoelastographic Evaluation of the Achilles Tendon in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. **Ultrasound in Medicine & Biology**, v. 46, n. 11, p. 2989–2997, nov. 2020.
- HÉBERT-LOSIER, K. et al. Raising the standards of the calf-raise test: A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 12, n. 6, p. 594–602, nov. 2009.
- İYIDIR, Ö. T. et al. Acoustic Radiation Force Impulse Elastography and Ultrasonographic Findings of Achilles Tendon in Patients With and Without Diabetic Peripheral Neuropathy: A Cross-Sectional Study. **Experimental and clinical endocrinology & diabetes: official journal, German Society of Endocrinology [and] German Diabetes Association**, v. 129, n. 2, p. 99–103, fev. 2021.

- JOHN FAKOYA, A.; OTOHINOYI, D.; FAKOYA, F. Correlation of Some Predisposing Intrinsic Conditions with the Morphological Integrity of the Achilles Tendon. **Annals of African Medicine**, v. 17, n. 2, p. 58, 2018.
- KIVLAN, B. R.; MARTIN, R. L.; WUKICH, D. K. Responsiveness of the foot and ankle ability measure (FAAM) in individuals with diabetes. **The Foot**, v. 21, n. 2, p. 84–87, jun. 2011.
- KONOR, M. M. et al. Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. **International journal of sports physical therapy**, v. 7, n. 3, p. 279–87, jun. 2012.
- LANCET, T. The diabetes pandemic. **The Lancet**, v. 378, n. 9786, p. 99, 2011.
- LIMA, V. DE A. DE et al. Effects of resistance training on the glycemic control of people with type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. **Archives of Endocrinology and Metabolism**, 27 jun. 2022.
- MAFFULLI, N. et al. Achilles tendon ruptures in diabetic patients. n. April 2017, 2010.
- MARTIN, R. L.; HUTT, D. M.; WUKICH, D. K. Validity of the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) in Diabetes Mellitus. **Foot & Ankle International**, v. 30, n. 4, p. 297–302, 1 abr. 2009.
- MATSUDO, S. et al. QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ): ESTUDO DE VALIDADE E REPRODUTIBILIDADE NO BRASIL. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 6, n. 2 SE-Artigos Originais, p. 5–18, 15 out. 2012.
- MONACO, C. M. F.; GINGRICH, M. A.; HAWKE, T. J. Considering Type 1 Diabetes as a Form of Accelerated Muscle Aging. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 47, n. 2, p. 98–107, abr. 2019.
- MOREIRA, T. S. et al. Translation, cross-cultural adaptation and validity of the Brazilian version of the Foot and Ankle Ability Measure questionnaire. **Disability and Rehabilitation**, v. 38, n. 25, p. 2479–2490, 3 dez. 2016.
- MURPHY, M. et al. EVALUATING THE PROGRESS OF MID-PORION ACHILLES TENDINOPATHY DURING REHABILITATION: A REVIEW OF OUTCOME MEASURES FOR MUSCLE STRUCTURE AND FUNCTION, TENDON STRUCTURE, AND NEURAL AND PAIN ASSOCIATED MECHANISMS. **International journal of sports physical therapy**, v. 13, n. 3, p. 537–551, jun. 2018.
- NICHOLS, A. E. C.; OH, I.; LOISELLE, A. E. Effects of Type II Diabetes Mellitus on Tendon Homeostasis and Healing. **Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society**, v. 38, n. 1, p. 13–22, jan. 2020.
- OLIVEIRA, R. R. DE et al. Experimental Diabetes Alters the Morphology and Nano-Structure of the Achilles Tendon. **PLoS one**, v. 12, n. 1, p. e0169513, 2017.

- RANGER, T. A. et al. Is there an association between tendinopathy and diabetes mellitus ? A systematic review with meta-analysis. p. 1–10, 2015.
- RAO, S. R. et al. Increased Passive Ankle Stiffness and Reduced Dorsiflexion Range of Motion in Individuals With Diabetes Mellitus. **Foot & Ankle International**, v. 27, n. 8, p. 617–622, 28 ago. 2006.
- REDDY, G. K. Glucose-mediated in vitro glycation modulates biomechanical integrity of the soft tissues but not hard tissues. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 21, n. 4, p. 738–743, jul. 2003.
- RIDDELL, M. C. et al. Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 5, n. 5, p. 377–390, maio 2017.
- SARTOR, C. D. et al. Brazilian Journal of Cross-cultural adaptation and measurement properties of the Brazilian Version of the Michigan Neuropathy Screening Instrument. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 22, n. 3, p. 222–230, 2018.
- SCARTON, A. et al. Comparison of lower limb muscle strength between diabetic neuropathic and healthy subjects using OpenSim. **Gait & Posture**, v. 58, p. 194–200, out. 2017.
- SEARLE, A.; SPINK, M. J.; CHUTER, V. H. Weight bearing versus non-weight bearing ankle dorsiflexion measurement in people with diabetes: a cross sectional study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 19, n. 1, p. 183, 2 dez. 2018.
- SEARLE MOSTEO, A.; SPINK, M. J.; CHUTER, V. H. Validation of a weight bearing ankle equinus value in older adults with diabetes. **Journal of Foot and Ankle Research**, v. 11, n. 1, 21 jan. 2018.
- SHI, L. et al. Alterations of tendons in diabetes mellitus: what are the current findings? **International orthopaedics**, v. 39, n. 8, p. 1465–1473, ago. 2015.
- SILBERNAGEL, K. G. et al. Evaluation of lower leg function in patients with Achilles tendinopathy. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 14, n. 11, p. 1207–1217, 3 nov. 2006.
- SUGIMOTO, K. et al. Glycemic Control and Insulin Improve Muscle Mass and Gait Speed in Type 2 Diabetes: The MUSCLES-DM Study. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 22, n. 4, p. 834- 838.e1, abr. 2021.
- TREVINO, S. G. et al. Use of a Torque-Range-of-Motion Device for Objective Differentiation of Diabetic from Normal Feet in Adults. **Foot & Ankle International**, v. 25, n. 8, p. 561–567, 1 ago. 2004.
- URSINI, F. et al. High Prevalence of Achilles Tendon Enthesopathic Changes in Patients with Type 2 Diabetes Without Peripheral Neuropathy. **Journal of the American Podiatric Medical**

Association, v. 107, n. 2, p. 99–105, mar. 2017.

VAIDYA, R.; LAKE, S. P.; ZELLERS, J. A. Effect of Diabetes on Tendon Structure and Function: Not Limited to Collagen Crosslinking. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 17, n. 1, p. 89–98, 2 jan. 2023.

VON ELM, E. et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 61, n. 4, p. 344–349, abr. 2008.

WONG, A. M. Y. et al. Does type 1 diabetes mellitus affect Achilles tendon response to a 10 km run? A case control study. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 16, p. 345, nov. 2015a.

WONG, A. M. Y. et al. Does type 1 diabetes mellitus affect Achilles tendon response to a 10 km run? A case control study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 16, n. 1, p. 345, 10 dez. 2015b.

YOSHIMURA, Y. et al. Changes in glycemic control and skeletal muscle mass indices after dapagliflozin treatment in individuals with type 1 diabetes mellitus. **Journal of Diabetes Investigation**, v. 14, n. 10, p. 1175–1182, 9 out. 2023.

ZAKARIA, M. H. B.; DAVIS, W. A.; DAVIS, T. M. E. Research : Complications Incidence and predictors of hospitalization for tendon rupture in Type 2 diabetes : the Fremantle Diabetes Study. p. 425–430, 2013.

DE OLIVEIRA, R. R. et al. Mechanical Properties of Achilles Tendon in Rats Induced to Experimental Diabetes. **Annals of Biomedical Engineering**, v. 39, n. 5, p. 1528–1534, 12 maio 2011a.

DE OLIVEIRA, R. R. et al. Alterations of tendons in patients with diabetes mellitus: a systematic review. **Diabetic Medicine**, v. 28, n. 8, p. 886–895, 13 ago. 2011b.

DE OLIVEIRA, R. R. et al. Aerobic physical training restores biomechanical properties of Achilles tendon in rats chemically induced to diabetes mellitus. **Journal of Diabetes and its Complications**, v. 26, n. 3, p. 163–168, maio 2012.

OLIVEIRA, R. R. DE et al. Treino moderado de corrida causa alterações nas propriedades biomecânicas do tendão do Aquiles? **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 35, n. 3, p. 547–559, set. 2013a.

OLIVEIRA, R. R. DE et al. Experimental Diabetes Induces Structural, Inflammatory and Vascular Changes of Achilles Tendons. **PLoS ONE**, v. 8, n. 10, p. e74942, 9 out. 2013b.

OLIVEIRA, R. R. DE et al. Experimental Diabetes Alters the Morphology and Nano-Structure of the Achilles Tendon. **PLOS ONE**, v. 12, n. 1, p. e0169513, 17 jan. 2017.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes da realização destes estudos não nos era conhecido como as medidas de desfecho auto-reportadas utilizadas com pacientes com Tendinopatia de Aquilles contemplavam os domínios da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) a partir da análise do conteúdos, bem como a diabetes mellitus do tipo 1 poderia contribuir para as alterações do tendão do Aquiles e a redução da força e capacidade funcional dessa população.

Com a realização destes estudos, agregamos conhecimento à literatura científica acerca da incorporação dos conceitos da CIF na seleção de medidas de desfechos que contemplem os postos estabelecidos pela abordagem biopsicossocial, além de fomentar a investigação da influência das alterações metabólicas como fator pessoal relevante para a população com Tendinopatia de Aquilles. A partir dos dados dos estudos realizados, embasamos e divulgamos as seguintes conclusões:

(1) O conteúdo das medidas de resultados utilizadas em ensaios clínicos com tendinopatia de Aquilles concentra-se na avaliação de componentes de Atividade e Participação e Funções Corporais. Os componentes Estrutura Corporal e Fatores Ambientais não estão contidos na maioria dos instrumentos analisados, os quais não atendem a todos os componentes do modelo da CIF.

(2) Os participantes com diabetes mellitus tipo 1 não apresentaram alterações na força, resistência dos flexores plantares e amplitude de movimento do tornozelo, mas demonstraram ter pontuações mais baixas no VISA-A em comparação com indivíduos sem diabetes, sugerindo uma associação entre a condição diabética e a função do tendão do Aquiles. Além disso, observou-se que o nível de atividade física parece influenciar o nível de função apresentado, destacando a importância da prática regular de exercícios na manutenção da saúde musculoesquelética em pacientes com DM1.

RECOMENDAÇÃO PARA PESQUISAS FUTURAS

Considerando que os PROMs (Patient-Reported Outcome Measures) para Tendinopatia de Aquilles ainda não alcançaram uma combinação abrangente para atender aos modelos propostos pela CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde), é crucial implementar medidas para aprimorar sua eficácia e utilidade. Sugerimos a adoção de medidas que promovam diversidade de conteúdo e amplitude de cobertura para orientar a seleção de PROMs em ambientes clínicos e de pesquisa. A ausência de um *Core Set* dedicado à Tendinopatia de Aquilles representa uma lacuna significativa, oferecendo uma oportunidade para contribuições inovadoras nessa área. Portanto, recomendamos que sejam realizados esforços para desenvolver e validar um conjunto central de medidas específicas para esta condição, visando aprimorar a avaliação e o manejo clínico de pacientes com Tendinopatia de Aquilles. Além disso, em relação a influência da DM1 nas disfunções do tendão do Aquilles entendemos que é uma área que necessita de vasta investigação para considerar sua aplicação prática. Sugerimos que estudos futuros ampliem a inclusão de pacientes do sexo masculino e investiguem minuciosamente a influência do sexo nas variáveis analisadas. É essencial considerar também a influência da atividade física e do controle glicêmico, utilizando medidas objetivas, para compreender melhor se podem modular as complicações da DM1. É igualmente importante investigar se tais alterações podem ser acentuadas em populações de diferentes faixas etárias. Por fim, ressaltamos que a diabetes mellitus pode ser um fator pessoal importante no manejo dos pacientes com Tendinopatia de Aquilles, e sua influência nas alterações metabólicas e no manejo da condição requer mais estudos para ser totalmente compreendida.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O MESTRADO

Ao longo do mestrado, período compreendido entre a matrícula no programa e a defesa da dissertação, além de produzir a revisão sistemática com colaboração internacional (Prof. Karin Sibernagel) e o estudo transversal e concluir os módulos e disciplinas, participei das seguintes atividades: grupo de pesquisa *Tendon Research Group* (TRG), preceptoria da Liga de Fisioterapia Esportiva da Universidade Federal do Ceará (LIFE-UFC), estágio em docência na disciplina de traumatologia e Representação discente como membro titular PPG-FISIO. Participei também de três bancas de defesa de trabalho de conclusão de curso (TCC) de alunos do departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará.

APÊNDICE 1

Table 1 - Description of Included Studies

Title	Year of publication	Autor	Journal	Study Design	Purpose	Intervention	PROMS
Clinical improvement after 6 weeks of eccentric exercise in patients with mid-portion Achilles tendinopathy -- a randomized trial with 1-year follow-up.	2004	Roos ²⁷	Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports.	Clinical Trial	To test if eccentric calf muscle exercises reduce pain and improve function in patients with Achilles tendinopathy	Eccentric Exercise; Night Splint	FAOS;
Continued sports activity, using a pain-monitoring model, during rehabilitation in patients with Achilles tendinopathy -	2007	Silbernagel ²⁸	The American Journal Of Sports	Clinical Trial	To prospectively evaluate if continued running	Eccentric Exercise; Running; Jumping	VISA-A

A randomized control led study			Medicine		and jumping during treatment with an Achilles tendon-loading strengthening program has an effect on the outcome.		
Eccentric calf muscle training in non-athletic patients with Achilles tendinopathy.	2007	Sayana ²⁹	Journal Of Science & Medicine In Sport	Clinical Trial	Effects of eccentric exercises in sedentary non-athletic patients with Achilles tendinopathy.	Eccentric Exercise;	VISA-A
Full symptomatic recovery does not ensure full recovery of muscle-tendon function in patients with Achilles tendinopathy.	2007	Silbernagel ³⁰	British Journal Of Sports Medicine	Clinical Trial	To assess the relationship between muscle-tendon function and symptoms in patients with Achilles tendinopathy using a validated test battery.	Resisted Exercise;	VISA-A
Eccentric exercise in treatment of Achilles tendinopathy.	2007	Nørregaard J ³¹	Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports	Clinical Trial	To assess the relationship between muscle-tendon function and symptoms in	Eccentric Exercise;	FAOS;

					patients with Achilles tendinopathy using a validated test battery.		
Effects of short-term treatment strategies over 4 weeks in Achilles tendinopathy.	2007	Mayer ³²	British Journal Of Sports Medicine	Clinical Trial	To analyse the efficacy of single therapeutic regimens commonly used over a short period of 4 weeks.	Deep-Friction Massage; Local Pulsed Ultrasound; Ice; Balance And Stabilization Exercises; Eccentric Exercise;	PDI;
The additional value of a night splint to eccentric exercises in chronic midportion Achilles tendinopathy: a randomised controlled trial.	2007	De Vos ³³	British Journal Of Sports Medicine	Clinical Trial	To assess whether the use of a night splint is of added benefit on functional outcome in treating chronic midportion Achilles tendinopathy.	Eccentric Exercise; Night Splint	VISA-A;
Chronic Achilles tendinopathy: a prospective randomized study comparing the therapeutic effect of eccentric training, the AirHeel brace, and a combination of both.	2007	Petersen ³⁴	The American Journal Of Sports Medicine	Clinical Trial	To evaluate whether the use of treatment with the airheel device improved the clinical outcome of patients with chronic Achilles tendinopathy.	Air Heel Brace;	AOFAS;

Eccentric exercises for the management of tendinopathy of the main body of the Achilles tendon with or without the AirHeel™ Brace. A randomized controlled trial. A: Effects on pain and microcirculation	2008	Knoblock ³⁵	Disability And Rehabilitation	Clinical Trial	To compare eccentric training and the combination of eccentric training with the airheel Brace for the management of tendinopathy of the main body of the Achilles tendon.	Eccentric Exercise; Air Heel Brace	FAOS;
Eccentric loading compared with shock wave treatment for chronic insertional achilles tendinopathy. A randomized, controlled trial.	2008	Rompe ³⁶	The Journal Of Bone And Joint Surgery	Clinical Trial	To assess the effectiveness of eccentric loading and of repetitive low-energy shock wave therapy in patients with midsubstance Achilles tendinopathy	Eccentric Exercise; Shockwave Therapy	VISA-A
Shockwave therapy for chronic Achilles tendinopathy: a double-blind, randomized clinical trial of efficacy.	2008	Rasmussen ³⁷	Acta Orthopaedica	Clinical Trial	To compare the effect of supplementing conservative treatment of chronic Achilles tendinopathy with ESWT or placebo.		AOFAS;
Eccentric loading versus eccentric loading plus shock-	2009	Rompe ³⁸	The American	Clinical Trial	To compare the	Eccentric Exercise;	VISA-A;

wave treatment for midportion achilles tendinopathy: a randomized controlled trial.			Journal Of Sports Medicine		effectiveness of 2 management strategies --group 1: eccentric loading and group 2: eccentric loading plus repetitive low-energy shock-wave therapy.	Shockwave Therapy	
One-year follow-up of a randomized controlled trial on added splinting to eccentric exercises in chronic midportion Achilles tendinopathy.	2010	De Jonge ³⁹	British Journal Of Sports Medicine	Clinical Trial	The study examined whether the addition of a night splint to eccentric exercises is beneficial for functional outcome in chronic midportion Achilles tendinopathy.	Eccentric Exercise; Night Splint	VISA-A
The effect of kinesiotape on function, pain, and motoneuronal excitability in healthy people and people with Achilles tendinopathy.	2010	Firth ⁴⁰	Canadian Academy Of Sport Medicine	Clinical Trial	The effect of kinesiotape on function, pain, and motoneuronal excitability in healthy people and people with Achilles tendinopathy.	Kinesiotape	VISA-A
Clinical Effectiveness of Low-Level Laser Therapy as an Adjunct to Eccentric	2012	Tumilty ⁴¹	Archives of Physical	Clinical Trial	To investigate the	Low-level laser therapy;	VISA-A

Exercise for the Treatment of Achilles' Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial.			Medicine and Rehabilitation		effectiveness of low-level laser therapy (LLLT) as an adjunct to a program of eccentric exercises for the treatment of Achilles' tendinopathy	Eccentric Exercise;	
Intense pulsed light treatment of chronic mid-body Achilles tendinopathy: A double blind randomised placebo-controlled trial.	2013	Huchinson ⁴²	The Bone & Joint Journal	Clinical Trial	To determine whether active intense pulsed light (IPL) is an effective treatment for patients with chronic mid-body Achilles tendinopathy.	Active Intense Pulsed Light;	VISA-A; LEFS
Comparing two eccentric exercise programmes for the management of Achilles tendinopathy. A pilot trial.	2013	Stasinopoulos ⁴³	Journal Of Bodywork & Movements Therapy	Pilot Study	To compare eccentric and static exercises as proposed by Stanish with eccentric exercises as proposed by Alfredson in the management of Achilles	Eccentric Exercise; Static Exercise;	VISA-A

					tendinopathy.		
Acupuncture for chronic Achilles tendinopathy: a randomized controlled study.	2013	Zhang ⁴⁴	Chinese Journal Of Integrative Medicine	Clinical Trial	To examine whether acupuncture treatment would improve outcome in chronic Achilles tendinopathy.	Acupuncture	VISA-A
The limited effectiveness of a home-based eccentric training for treatment of Achilles tendinopathy.	2013	Ram ⁴⁵	Clinical And Investigative Medicine	Clinical Trial	To examine whether acupuncture treatment would improve outcome in chronic Achilles tendinopathy.	Eccentric Exercise	VISA-A; TEGNER SCALE;
Effectiveness of the Alfredson protocol compared with a lower repetition-volume protocol for midportion Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial.	2014	Steven ⁴⁶	The Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy	Clinical Trial	To compare the effectiveness of the Alfredson eccentric heel-drop protocol with a "do-as-tolerated" protocol for nonathletic individuals with midportion Achilles tendinopathy.	Eccentric Exercise;	VISA-A
The effects of conventional physical therapy and eccentric strengthening for insertional achilles tendinopathy.	2014	Kedia ⁴⁷	International Journal Of Sports Physical Therapy	Clinical Trial	To investigate the effect of eccentric training on pain and function for	Eccentric Exercise	FAOS; SF36;

					individuals with insertional Achilles tendinopathy.		
Heavy Slow Resistance Versus Eccentric Training as Treatment for Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial.	2015	Beyer ⁴⁸	The American Journal Of Sports Medicine	Clinical Trial	To evaluate the effectiveness of eccentric training (ECC) and heavy slow resistance training (HSR) among patients with midportion Achilles tendinopathy.	Eccentric Exercise; Heavy-Slow Training	VISA-A
Effectiveness of customised foot orthoses for Achilles tendinopathy: a randomised controlled trial.	2015	Munteanu ⁴⁹	British Journal Of Sports Medicine	Clinical Trial	To evaluate the effectiveness of customised foot orthoses in chronic mid-portion Achilles tendinopathy.	Foot Orthoses;	VISA-A; 7DRQ ; SF36
Photobiomodulation and eccentric exercise for Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial	2016	Tumilty ⁵⁰	Laser Medicine Science	Clinical Trial	To investigate the effectiveness of a regime of fewer exercise sessions combined with photobiomodulation for the treatment of Achilles tendinopathy.	Photobiomodulation;	VISA-A

Eccentric Exercise Versus Eccentric Exercise and Soft Tissue Treatment (Astym) in the Management of Insertional Achilles Tendinopathy.	2016	McCor mack ⁵¹	Sports Health	Clini cal Trial	To compare the effect of Soft tissue treatment (Astym) plus eccentric exercise for subjects with insertiona l AT.	Soft Tissue Treatment ; Eccentric Exercise;	VISA-A
Manual therapy and eccentric exercise in the management of Achilles tendinopathy	2017	Jayase elan ⁵²	The Journal Of Manual & Manipul ative Therapy	Clini cal Trial	To describe the addition of joint mobilizati on and manipulat ion to an eccentric exercise program in three patients with AT.	Joint Mobilization ; Manipulatio n; Eccentric Exercise	VISA-A
Shockwave therapy associated with eccentric strengthening versus isolated eccentric strengthening for Achilles insertional tendinopathy treatment: a double-blinded randomised clinical trial protocol.	2017	Mansu r ⁵³	Bmj Open	Stud y proto col	To evaluate the efficacy of low- energy shockwav e therapy associate d with an eccentric strengthe ning protocol and compare it to eccentric strengthe ning associate d with placebo	Eccentric Exercise; Shockwave Therapy	VISA-A; FAOS; AOFAS; SF12;
Muscle energy technique compared to eccentric loading exercise in the management of achilles tendinitis: A	2017	Ravich adran ⁵⁴	Internati onal Journal Of Advanc ed Medical	Pilot Stud y	To compare the efficacy of muscle energy technique	Eccentric Exercise; Muscle Energy Technique;	VISA-A

pilot randomized controlled trial			And Health Research		(MET) and eccentric loading exercise (ELE) interventions on improving functional ability and pain reduction among athletes with Achilles tendinitis.		
Efficacy of heel lifts versus calf muscle eccentric exercise for mid-portion Achilles tendinopathy (the HEALTHY trial): study protocol for a randomised trial	2019	Rabusin ⁵⁵	British Journal Of Sports Medicine	Clinical Trial	To compare the efficacy of in-shoe heel lifts to calf muscle eccentric exercise in reducing pain and improving function in mid-portion Achilles tendinopathy.	Heel lifts; Eccentric Exercise;	VISA-A; 7DRQ; PGIC; EQ5D5L
Education and exercise supplemented by a pain-guided hopping intervention for male recreational runners with midportion Achilles tendinopathy: A single cohort feasibility study	2019	Sanchon ⁵⁶	Physical Therapy In Sports	Feasibility Study	To examine the feasibility of recommended education and exercise supplemented by a hopping intervention implemented based on self-reported pain over 12 weeks for	Health education; Jumps; Exercise	VISA-A; TAMPA; ATBQ; PASS-20

					recreational runners with Achilles tendinopathy.		
Effect of Pain Education and Exercise on Pain and Function in Chronic Achilles Tendinopathy: Protocol for a Double-Blind, Placebo-Controlled Randomized Trial	2019	Post et al. ⁵⁷	JMIR Research Protocols	Study protocol	To compare the effects on movement-evoked pain and self-reported function of pain education as part of a biopsychosocial approach with pathoanatomical education for people with AT when combined with a progressive tendon loading exercise program.	Pain Science Education; Exercise;	PROMIS-PF; PROMIS-D; PROMIS-PI; PROMIS-A; TSK;
Efficacy of different load intensity and time-under-tension calf loading protocols for Achilles tendinopathy (the LOADIT trial): Protocol for a randomised pilot study	2020	Hasani ⁵⁸	Pilot And Feasibility Studies	Study protocol	To assess the efficacy of different load intensity and time-under-tension exercise parameters for improving pain and function in individuals with persistent midportion Achilles	Intensity and Time Exercise Parameters	VISA-A; 7DRQ; WPAI; TSK; PCS;

					tendinopathy.		
Intramuscular stimulation vs sham needling for the treatment of chronic midportion Achilles tendinopathy: A randomized controlled clinical trial.	2020	Solomonson ⁵⁹	Plos One	Clinical Trial	To compare the effect of sham intramuscular stimulation versus dry needling for the treatment of Achilles tendinopathy.	Dry Needling; Intra-Muscular Stimulation;	VISA-A
Vibration increases multifidus cross-sectional area versus cryotherapy added to chronic non-insertional Achilles tendinopathy eccentric exercise.	2020	Romeromors ⁶⁰	Physical Therapy In Sport	Clinical Trial	To assess multifidus muscle thickness, cross-sectional area (CSA) and disability in patients with chronic non-insertional Achilles tendinopathy (AT) who developed an eccentric exercise (EE) vibration program compared to an EE program with cryotherapy.	Vibration; Eccentric Exercise; Cryotherapy;	VISA-A
Effectiveness of Extracorporeal Shockwave Therapy in the Treatment of Chronic Insertional Achilles Tendinopathy.	2020	Pinkwaade ⁶¹	Orthopäde	Clinical Trial	To assess the effectiveness of ESWT compared with sham	Shockwave Therapy;	SF-36; VAS FA

					controls in chronic insertional Achilles tendinopathy.		
Trigger point dry needling, manual therapy and exercise versus manual therapy and exercise for the management of Achilles tendinopathy: a feasibility study.	2020	Koszalinski ⁶²	Journal Of Manual & Manipulative Therapy	Clinical Trial	To test the feasibility of a large randomized controlled trial (RCT) to compare the effects of TDN to MT and exercise in a patient population with AT.	Dry Needling;	FAAM;
Eccentric and Isometric Exercises in Achilles Tendinopathy Evaluated by the VISA-A Score and Shear Wave Elastography.	2020	Gatz ⁶³	Sports Health	Clinical Trial	To comparatively analyze the short-term effects of eccentric exercise versus eccentric + isometric exercise in Achilles tendinopathy.	Eccentric Exercise; Isometric Exercise;	VISA-A; AOFAS;
To Compare the Effect of Eccentric Exercises and Isometric Exercises for Achilles Tendinitis in Skaters.	2020	Kannian ⁶⁴	Journal Of Lifestyle Medicine	Clinical Trial	To compare the effect of eccentric exercise and isometric exercise on Achilles tendinitis for skaters.	Eccentric Exercise; Isometric Exercise;	VISA-A
A criteria-based rehabilitation program for chronic mid-portion Achilles tendinopathy: study	2021	Griffin ⁶⁵	Bmc Musculoskeletal	Clinical Trial	To compare the effectiveness of a	Silbernagel Rehabilitation Program; Strength	VISA-A

protocol for a randomised controlled trial			Disorders		criteria-based rehabilitation program including strength and reactive strength targets, with a previously successful rehabilitation program on changes in pain and function;	And Reactive Strength Program;	
LOAD-intensity and time-under-tension of exercises for men who have Achilles tendinopathy (the LOADIT trial): a randomised feasibility trial	2021	Hasani ⁶⁶	BMC Sports Science, Medicine And Rehabilitation	Feasibility Study	To investigate the efficacy of different load-intensity and time-under-tension exercise parameters for Achilles tendinopathy.	Isotonic Exercise	VISA-A; EQ-5D-5L; TAMPA; PCS; WPAI; PIC
Does transverse friction massage add benefit to loading exercises for Achilles tendinopathy? A pilot and feasibility study	2021	Altinpu lluk ⁶⁷	Physiotherapy	Pilot Study	To evaluate the procedure and feasibility of a large-scale randomized controlled trial (RCT) establishing the effectiveness of transverse friction massage as an	Exercise; Transverse Friction Massage	VISA-A

					adjunct to exercise for TA in an NHS outpatient community care setting.		
No Difference in Clinical Effects When Comparing Alfredson Eccentric and Silbernagel Combined Concentric-Eccentric Loading in Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial	2021	Habets ⁶⁸	American Orthopaedic Society For Sports Medicine	Clinical Trial	To test for differences in clinical effects at 1-year follow-up between Alfredson and Silbernagel loading in midportion AT.	Alfredson Exercise Program; Silbernagel Exercise Program;	VISA-A; EQ-5D; GPE;
Efficacy of heel lifts versus calf muscle eccentric exercise for mid-portion Achilles tendinopathy (HEALTHY): a randomised trial.	2021	Rabusin ⁶⁹	British Journal Of Sports Medicine	Clinical Trial	To compare the efficacy of heel lifts to calf muscle eccentric exercise for Achilles tendinopathy.	Eccentric Exercise; Heel Lifts;	VISA-A;; EQ-5D; GPE; 7 DAY RECALL; PIC;
Short- and Intermediate-Term Results of Extracorporeal Shockwave Therapy for Noninsertional Achilles Tendinopathy.	2021	Abdelkader ⁷⁰	Foot & Ankle International	Clinical Trial	To compare the effectiveness of an eccentric loading program followed by stretching exercises combined with ESWT (study group) or sham ESWT (control group) for treating chronic NAT in	Eccentric Exercise; Stretching; Shockwave Therapy;	VISA-A;

					both the short and long term.		
Shockwave Therapy Plus Eccentric Exercises Versus Isolated Eccentric Exercises for Achilles Insertional Tendinopathy: A Double-Blinded Randomized Clinical Trial.	2021	Mansur ⁷¹	The Journal Of Bone And Joint Surgery	Clinical Trial	To determine if the use of shockwave therapy in combination with eccentric exercises improves pain and function in patients with Achilles insertional tendinopathy.	Shockwave Therapy; Eccentric Exercise;	VISA-A; AOFAS; FAOS; SF12;
Line- and Point-Focused Extracorporeal Shock Wave Therapy for Achilles Tendinopathy: A Placebo-Controlled RCT Study.	2021	Gatz ⁷²	Sports Health	Clinical Trial	To evaluate whether extracorporeal shock wave therapy focused on points and lines has a better result than shockwave therapy.	Eccentric Exercise; Isometric Exercise; Static Stretching; Shockwave Therapy;	VISA-A; AOFAS;
The effect of combined action observation therapy and eccentric exercises in the treatment of mid-portion Achilles tendinopathy: study protocol for a feasibility pilot randomised controlled trial	2022	Ryan ⁷³	Pilot And Feasibility Studies	Pilot Study	The effect of combined action observation therapy and eccentric exercises in the treatment of mid-portion Achilles tendinopathy: study protocol	Eccentric Exercise	VISA-A; LEFS; TAMPA; EQ5D5L;

					for a feasibility pilot randomized controlled trial		
Evidence-Based High-Loading Tendon Exercise for 12 Weeks Leads to Increased Tendon Stiffness and Cross-Sectional Area in Achilles Tendinopathy: A Controlled Clinical Trial	2023	Radovanovic ⁴	Sports Medicine - Open	Clinical Trial	To investigate the effectiveness of high-loading exercise in Achilles tendinopathy in terms of inducing mechanical (tendon stiffness, maximum strain), material (Young's modulus), morphological (tendon cross-sectional area (CSA), maximum voluntary isometric plantar flexor strength (MVC) as well as clinical adaptations (Victorian Institute of Sports Assessment - Achilles (VISA-A) score and pain (numerical rating scale (NRS) as the	High Load Exercise	VISA-A;

					primary outcomes		
Clinical effectiveness of pulsed electromagnetic field therapy as an adjunct treatment to eccentric exercise for Achilles tendinopathy: a randomised controlled trial	2023	Ko ⁷⁵	Trials	Clinical Trial	To investigate the treatment effects of pulsed electromagnetic field for participants with AT	Pulsed Electromagnetic Field	VISA-A; SF36;
The effects of pain science education plus exercise on pain and function in chronic Achilles tendinopathy: a blinded, placebo-controlled, explanatory, randomized trial	2023	Chimenti et ⁷⁶	Pain	Clinical Trial	To investigate the effects of pain science education plus exercise on pain and function in chronic Achilles tendinopathy	Pain Science Education Plus Exercise	VISA-A; PROMIS-PF; PROMIS-SE; TSK; PCS;
Research protocol to evaluate the effectiveness of shockwave therapy, effectiveness of shockwave therapy, therapy in the management of non-insertional Achilles tendinopathy in runners: a randomised control trial with elective cross-over design	2023	Tenforde ⁷⁷	Bmj Open Sport & Exercise Medicine	Clinical Trial	To evaluate the effectiveness of shockwave therapy, photobiomodulation and physical therapy in the management of non-insertional Achilles tendinopathy in runners	Shockwave Therapy; Photobiomodulation; Exercise	VISA-A; PROMIS-29; UWRI;

Abbreviations: 7DRQ, 7-day physical activity recall; AOFAS, American Orthopaedic Foot and Ankle Society; EQ5D, 5-LEVEL EQ-5D; FAAM, Foot and Ankle Outcome Measure; FABQ, Fear Avoidance Beliefs Questionnaire; GPE, Global Perceived Effect; FAOS, Foot and Ankle Outcome Score; IPAQ, International Physical Activity Questionnaire; LEFS, Lower Extremity Functional Scale; PASS-20, Pain Anxiety Symptoms Scale – 20; PCS, Pain Catastrophizing Scale; PDI, Pain Disability Index; PGIC, Patient Global Impression of Change; PROMIS, patient reported outcome measure information system; PROMIS-29, Profile Physical and Mental Health Summary Scores.; PROMIS-D, patient reported outcome measure information system – Depression; PROMIS-PF, patient reported outcome measure information system – Physical function; PROMIS-SE, patient reported outcome measure information system – Self-efficacy; PROMIS-PI, patient reported outcome measure information system – Pain Interference; SF-12, Medical Outcome Study Short Form 12; SF-36, Medical Outcome Study Short Form 36; TSK, Tampa Scale for Kinesiophobia; UWRI, University of Wisconsin Running Injury

and Recovery Index; VAS-FA, Visual Analogic Scale Foot and Ankle; VISA-A, Victorian Institute Assessment Achilles; WPAI, Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire

Table 2 - Characteristics of instruments included in the review.

PROM	Original Author	Year	Asses	Number of items	Response options
VISA-A	Robinson ⁷⁸	2001	Achilles tendinopathy severity	8	0-100 minutes Strong severe pain to no pain (0-10 points) 0 - 10 jumps Not at all; Modified training and modified competition; Full training and competition but not at same level as when symptoms began; Competing at the same or higher level as when symptoms began 0-30 minutes
Foot and Ankle Outcome Score (FAOS)	Roos ⁷⁹	2001	Symptoms and functional limitations of the foot and ankle	42	0 never- 4 always 0 always- 4 never 0 none- 4 extreme 0 never- 4 constantly 0 not at all- 4 totally 0 not at all- 4 extremely
Lower Extremity Functional Scale (LEFS)	Binkley ⁸⁰	1999	Symptoms and functional limitations of the lower extremity	20	0 extreme difficulty or unable to perform activity- 4 no difficulty
Pain Disability Index (PDI)	Pollard ⁸¹	1981	Pain-related disability	7	0 no disability- 10 Worst disability
American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS)	Kitaoka ⁸²	1994	Symptoms and functional limitations of the foot and ankle	9	0 severe, almost always present- 40 none 0 severe limitation of daily and recreational activities, walker, crutches, wheelchair, brace- 10 no limitations, no support 0 less than 1- 5 greater than 6 0 severe difficulty on uneven terrain, stairs, inclines, ladders- 5 no difficulty on any surface 0 marked- 8 none, slight 0 severe restriction (less than 150)- 8 normal or mild

					restriction (30° or more) 0 marked restriction (less than 25% normal)- 6 normal or mild restriction (75-100% normal) 0 definitely unstable- 8 stable 0 poor, non plantigrade foot, severe malalignment, symptoms- 15 good, plantigrade foot, midfoot well aligned
7-Day-recall Questionnaire	Sallis ⁸³	1985	Physical Activity Level	10	Hours 1 no- 2 yes 1 more- 9 no answer
Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK)	Miller ⁸⁴	1991	Kinesiophobia Level	17	1 strongly disagree- 4 strongly agree
Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)	Richter ⁸⁵	2006	Symptoms and functional limitations of the foot and ankle	29	0 unable to do- 4 no difficulty 0-100 normal- severely abnormal
International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)	Booth ⁸⁶	2000	Physical Activity Level	7	Days per week hours per day minutes per day
Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire (WPAI)	Reilly ⁸⁷	1993	Measure impairments in work activity	6	No- yes hours 0 health problems had no effect on my work- 10 health problems completely prevented me from working 0 health problems had no effect on my daily activities- 10 health problems completely prevented me from doing my daily activities
Pain Catastrophizing Scale (PCS)	Sullivan ⁸⁸	1995	Catastrophizing level	13	0 not at all- 4 all the time
PROMIS Physical Function	Rose ⁸⁹	2018	Physical Function -related disability	8	1 unable to do- 5 without any difficulty
PROMIS Anxiety	Pilkonis ⁹⁰	2011	Anxiety Symptoms	8	1 never- 5 always
PROMIS Depression	Pilkonis ⁹¹	2014	Depression Symptoms	8	1 never- 5 always
PROMIS Pain Interference	Amtmann ⁹²	2010	Pain Level	8	1 not at all- 5 very much 0 no pain- 10 worst imaginable pain

Patient Global Impression of Change (PGIC)	Hurst ⁹³	2004	Symptoms change perception	1	1-7 0 much better- 10 much worse
EQ-5D-5L	Herdman ⁹⁴	2011	Quality of life	5	5 and VAS (0–100)
SF36	Ware ⁹⁵	1992	Quality of life	36	1 excellent- 5 poor 1 much better now than one year ago- 5 much worse now than one year ago 1 yes, limited a lot- 3 no, not limited at all 1 yes- 2 no 1 none- 6 very severe 1 not at all- 5 extremely 1 all of time- 6 none of th time 1 definitely true- 5 definitely false
TEGNER SCALE	Tegner ⁹⁶	1984	Activity Level in sports and work	4	0-10 yes-no
VAS-FA	Richter ⁹⁵	2006	Physical Function	20	0-100
SF12	Ware ⁹⁷	1996	Quality of life	12	1 excellent- 5 poor 1 yes, limited a lot- 3 no, not limited at all 1 yes- 2 no 1 not at all- 5 or extremely 1 all of the time- 5 or none of the time/ 6 none of the time
PASS-20	McCracken ⁹⁸	2002	Anxiety Symptoms	20	0 never- 5 always
FABQ/ATBQ	Wanddell ⁹⁹	1993	Kinesiophobia Level	16	0 completely disagree- 6 completely agree
Global Perceived Effect (GPE)	Kamper ¹⁰⁰	2010	Change Perceived	1	1 very much improved- 7 very much deterioration
PROMIS-29	Hays ¹⁰¹	2019	Physical and mental health	29	Without difficulty – Unable to do Never – Always Not at all – Very Much
PROMIS-SE	Gruber-Baldini ¹⁰²	2017	Self-efficacy	28	I'm not confident at all - Very confident
UWRI	Nelson ¹⁰³	2019	Running Injury and Recovery	9	Same or faster than before my injury- Unable to run.

Abbreviations: 7DRQ, 7-day physical activity recall; AOFAS, American Orthopaedic Foot and Ankle Society; EQ5D, 5-LEVEL EQ-5D; FAAM, Foot and Ankle Outcome Measure; FABQ, Fear Avoidance Beliefs Questionnaire; GPE, Global Perceived Effect; FAOS, Foot and Ankle Outcome Score; IPAQ, International Physical Activity Questionnaire; LEFS, Lower Extremity Functional Scale; PASS-20, Pain Anxiety Symptoms Scale – 20; PCS, Pain Catastrophizing Scale; PDI, Pain Disability Index; PGIC, Patient Global Impression of Change; PROMIS, patient reported outcome measure information system; PROMIS-29, Profile Physical and Mental Health Summary Scores.; PROMIS-D, patient reported outcome measure information system – Depression; PROMIS-PF, patient reported outcome measure information system – Physical function; PROMIS-PF, patient reported outcome measure information system – Anxiety; PROMIS-PF, patient reported outcome measure information system – Self-efficacy; PROMIS-PI patient reported outcome measure information system – Pain Interference; SF-12, Medical Outcome Study Short Form 12; SF-36, Medical Outcome Study Short Form 36; TSK, Tampa Scale for Kinesiophobia; UWRI, University of Wisconsin Running Injury and Recovery Index; VAS-FA, Visual Analogic Scale Foot and Ankle; VISA-A, Victorian Institute Assessment Achilles; WPAL, Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire

APÊNDICE 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado por Maria Fernanda Mendonça de Sousa como participante da pesquisa intitulada "Propriedades mecânicas, desempenho e capacidade funcional do tendão de Aquiles em indivíduos com diabetes mellitus" Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

Nosso trabalho tem como objetivo entender as características do tendão de Aquiles, estrutura que liga o músculo da panturrilha ao calcanhar, em pessoas que possuem diabetes do tipo 1, além do que, visa entender as propriedades deste tecido, sua capacidade de gerar força e potência e o seu desempenho em testes funcionais.

Os riscos relacionados com a sua participação são os mínimos possíveis, visto que não serão utilizados nenhum método invasivo, porém alguns riscos podem ser elicitados uma vez que você submetido a alguns testes caso aceite participar. Os benefícios relacionados a sua participação são uma melhor compreensão sobre as variáveis estudadas e a diabetes afim de desenvolver ações preventivas e contribuir com conhecimento teórico para o aperfeiçoamento da reabilitação de pacientes com alterações metabólicas e lesões no tendão.

Inicialmente você será submetido a uma avaliação inicial para documentação de dados pessoais antropométricos e preencherá dois questionários que avaliarão o estado funcional do seu tendão e seu nível de atividade física, logo após, será realizado um teste de força da panturrilha. Serão realizados teste de desempenho, no qual você terá que ficar na ponta do pé o máximo de repetições que conseguir para avaliarmos a capacidade de força e resistência que você consegue apresentar, o que pode causar cansaço físico ou fadiga decorrente da execução dos testes. O tempo estimado é de uma hora e meia de avaliação que pode lhe gerar o desconforto por admitir que é um tempo demasiadamente longo. Caso ocorra algum destes você poderá interromper sua participação na pesquisa, como desejar, e a equipe de pesquisa fornecerá apoio imediato e encaminhamento para serviço de auxílio sem nenhum custo.

Você receberá uma via do termo de consentimento. Todavia, lembramos que o você poderá recusar a continuar participando da pesquisa, a qualquer momento, e que também poderá retirar o seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo. Você não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. As informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto aos responsáveis pela pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.

Endereço d(os, as) responsável(is) pela pesquisa:

Nome: Maria Fernanda Mendonça

de Sousa Instituição: Universidade

Federal do Ceará

Endereço: Rua Alexandre Baraúna, 949 – Rodolfo

Teófilo, Telefones para contato: (85) 9 97311529

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa,

entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado _____, _____ anos, RG: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Fortaleza, ____/____/____

 Nome do participante da pesquisa Data Assinatura

 Nome do pesquisador Data Assinatura

 Nome da testemunha Data Assinatura

(se o voluntário não souber ler)

APÊNDICE 3**FICHA DE AVALIAÇÃO PROJETO****GRUPO:** () DM1 DM + TC () CONTRL () TC ()

DADOS PESSOAIS
DATA DA AVALIAÇÃO:
AVALIADOR:
NOME:
IDADE:
TELEFONE:
ENDEREÇO:
EMAIL:
SEXO:
COMORBIDADES:
USO DE MEDICAÇÕES:
HÁBITOS DE VIDA: FUMANTE () CONSUMO DE ÁLCOOL ()
DADOS ANTROPOMÉTRICOS
ALTURA:
PESO:
CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL:
ÍNDICE DE MASSA CORPORAL
DIABETES
TEMPO DE DIAGNÓSTICO:

CONTROLE:
ACOMPANHAMENTO PROFISSIONAL:
HISTÓRICO FAMILIAR:
COMPLICAÇÕES:
ATIVIDADE FÍSICA
PRÁTICA:
TEMPO DE PRÁTICA:
FREQUÊNCIA SEMANAL:
AVALIAÇÃO TENDINOPATIA
LADO SINTOMÁTICO: DIREITO () ESQUERDO () BILATERAL ()
DOR A PALPAÇÃO: () SIM () NÃO END:
DOR 10 SALTOS UNIPODAIS: () SIM () NÃO END:
HISTÓRICO DE REDUÇÃO DE CAPACIDADE FUNCIONAL: () SIM () NÃO

QUESTIONÁRIOS	PONTUAÇÃO	INTERPRETAÇÃO
VISA-A		>80 PONTOS () < 80 PONTOS ()
MNSI		() PONTUAÇÃO: PERGUNTAS >7 EXAME >2.5 () PONTUAÇÃO: PERGUNTAS <7 EXAME <2.5 NEUROPATIA: SIM () NÃO ()
IPAQ (short form)		MUITO ATIVO () <i>Aquele que cumpriu as recomendações de: a) VIGOROSA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão b) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão + MODERADA e/ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por</i>

		<p><i>sessão.</i></p> <p>ATIVO ()</p> <p><i>Aquele que cumpriu as recomendações de: a) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão; ou b) MODERADA ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão; ou c) Qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/sem e ≥ 150 minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).</i></p> <p>IRREGULARMENTE ATIVO</p> <p>aquele que realiza atividade física porém insuficiente para ser classificado como ativo pois não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa). Este grupo foi dividido em dois sub-grupos de acordo com o cumprimento ou não de alguns dos critérios de recomendação:</p> <p>IRREGULARMENTE ATIVO A ()</p> <p><i>aquele que atinge pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade: a) Frequência: 5 dias /semana ou b) Duração: 150 min / semana</i></p> <p>IRREGULARMENTE ATIVO B ()</p> <p><i>Aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência nem quanto à duração</i></p> <p>SEDENTÁRIO ()</p> <p><i>Aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos</i></p>
--	--	---

		<i>durante a semana.</i>	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE DE NÍVEL			
() 1 Quase nenhuma atividade física.			
() 2 Principalmente sentado, às vezes uma caminhada, jardinagem fácil ou tarefas semelhantes.			
() 3 Exercícios físicos leves em torno de 2-4 horas por semana, por ex. caminhadas, pesca, dança, jardinagem comum, incluindo caminhadas de e para lojas.			
() 4 Exercício moderado 1-2 horas por semana, por ex. jogging, natação, ginástica, mais pesado jardinagem, reparos domésticos ou atividades físicas mais fáceis por mais de 4 horas por semana.			
() 5 Exercício moderado pelo menos 3 horas por semana, por ex. tênis, natação, jogging, etc.			
() 6 Exercícios intensos ou muito intensos regularmente e várias vezes por semana, onde o esforço físico é grande, por ex. correr, esqui.			
TESTES			
TESTE DE LUNGE	LADO DIREITO	LADO ESQUERDO	DOR NO TENDÃO A REALIZAÇÃO DO TESTE
	1	1	SIM ()
	2	2	NÃO ()
	3	3	END:
	MÉDIA:	MÉDIA;	_____
SIMETRIA			
		DIREITO	ESQUERDO
HEEL RISE TEST	ALTURA MÁXIMA ALCANÇADA		
DOR NO TENDÃO	NÚMERO DE REPETIÇÕES		
SIM ()	TRABALHO		
NÃO ()	POTÊNCIA		
SIMETRIA			

AVALIAÇÃO DE FORÇA	ISOCINÉTICO – ISOMETRIA
TESTE 1	
TESTE 2	
TESTE 3	
Média	

APÊNDICE 4

CARD PARA DIVULGAÇÃO DO ESTUDO PARA O PÚBLICO LEIGO

AVALIAÇÃO FUNCIONAL GRATUITA PARA PESSOAS COM DIABETES DO TIPO 1!

Projeto de Pesquisa Tendon Research Group- Brazil
vinculado a UFC com inscrições abertas para voluntários!

**Avaliação completa do tornozelo e
pé com testes de Força, Resistência e
Capacidade Funcional!** 

RECEBA UM RELATÓRIO COMPLETO!

Quem pode participar?

- Homens e Mulheres
- 18-45 anos
- Diagnóstico de DM1 

 Contato: (85) 99731.1529
Maria Fernanda Sousa

Link de inscrição 



ANEXO 1

PARECER DE APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: TENDINOPATIA DIABÉTICA: PROPRIEDADES MECÂNICAS DO TENDÃO, DESEMPENHO MUSCULAR E CAPACIDADE FUNCIONAL DE PARTICIPANTES DIABÉTICOS MELLITUS TIPO I COM TENDINOPATIA DO CALCÂNEO.

Pesquisador: MARIA FERNANDA MENDONCA DE SOUSA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 64861922.5.0000.5054

Instituição Proponente: Departamento de Fisioterapia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.759.446

Apresentação do Projeto:

A diabetes mellitus é uma das condições crônicas de saúde mais prevalentes no mundo e tem sido relacionada a alterações negativas nos tendões de maneira a interferir na sua capacidade de cicatrização e homeostase com altas taxas de rupturas, re-rupturas e desenvolvimento de tendinopatias, inclusive do tendão do calcâneo. A tendinopatia do calcâneo é uma condição dolorosa que pode levar a limitação funcional e diversos fatores podem influenciar no seu desenvolvimento mas sua associação com desordens metabólicas como diabetes permanecem elusivas. O objetivo principal deste estudo será entender o impacto da diabetes mellitus do tipo I nas propriedades mecânicas, desempenho e capacidade funcional do tendão do calcâneo. Será conduzido um estudo transversal, com indivíduos de ambos os sexos, com idade de 18-45 anos, com diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 com ou sem associação com o quadro de tendinopatia do calcâneo. Os participantes da pesquisa serão submetidos a testes para determinar as propriedades mecânicas do tendão com ultrassonografia associada a dinamometria isométrica, realização teste de desempenho da musculatura plantiflexora com o Heel Rise Endurance Test, aferição da amplitude movimento do tornozelo e serão aplicados o Victorian Institute Achilles Assesment (VISA-A) para mensurar a severidade da TC, International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) para o nível de atividade física e Michigan Neuropathy Screening Instrument -Brazil. (MSNI-Brazil) para identificar a presença de neuropatia periférica. Espera-se com os achados dessa

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

CEP: 60.430-275

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



Continuação do Parecer: 5.759.446

pesquisa determinar as diferenças entre as propriedades mecânicas do tendão do calcâneo, desempenho e capacidade funcional de pessoas com diabetes mellitus tipo 1 quando associado com o quadro de tendinopatia do calcâneo e indivíduos saudáveis, assim como, analisar se há correlação entre essas variáveis.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral

- Entender o impacto da diabetes mellitus nas propriedades mecânicas, desempenho e capacidade funcional do tendão de calcâneo com tendinopatia.

Objetivos específicos

- Comparar os valores de complacência tendínea, força, capacidade e desempenho funcional de membros inferiores de indivíduos com tendinopatia diabética de Calcâneo com indivíduos saudáveis.
- Analisar a influência da neuropatia periférica de membros inferiores entre os indivíduos com diabetes.
- Mapear o perfil funcional de membros inferiores de indivíduos com DM1
- Entender a associação entre diabetes e severidade da tendinopatia, resistência de flexores plantares e as propriedades mecânicas do tendão.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos relacionados a pesquisa intitulada são os mínimos possíveis, visto que não serão utilizados método invasivo de avaliação. Os participantes além de responderem a questionários para avaliação funcional, formulário estruturado para obtenção de dados antropométricos e sociodemográficos também realizaram exame de imagem através do ultrassom, avaliação de amplitude de tornozelo e teste de força através do isocinético. Tais procedimento podem causar cansaço físico, fadiga e dor muscular tardia, sentir sua privacidade invadida ou sentir seu tempo tomado ao responder os diversos questionários.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Esse estudo justifica-se pela necessidade de entender a relação entre a diabetes e o desenvolvimento da tendinopatia de calcâneo, uma vez que, os estudos com essa população concentram-se na área pré-clínica e aqueles realizado em humanos não controlaram importantes confundidores. De modo que existe uma lacuna a ser preenchida no entendimento de como os

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000
Bairro: Rodolfo Teófilo **CEP:** 60.430-275
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3366-8344 **E-mail:** comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 5.759.446

altos níveis de glicose de maneira crônica possam levar a disfunção estrural e limitação das atividades destes indivíduos, colocando em uma pontencial zona de risco. Uma vez estabelecida as relações entre estas variáveis, os achados poderão guiar e fomentar novas perguntas de pesquisa com esta população pela comunidade científica, auxiliar no desenvolvimento de estratégias de prevenção, diagnóstico e tratamento da tendinopatia do calcâneo em diabéticos.

Os benefícios da pesquisa estão relacionados a melhor compreensão sobre a relação entre alterações de força, elasticidade e propriedades morfológicas do tendão de calcâneo de pacientes com diabetes mellitus tipo 1 de maneira a gerar maior conhecimento teórico e promover ações preventivas para lesões tendíneas nessa população.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória foram apresentados.

Recomendações:

Aprovado

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2034348.pdf	28/10/2022 08:41:44		Aceito
Outros	LATTES_PESQUISADOR_PRINCIPAL.pdf	28/10/2022 08:39:37	MARIA FERNANDA MENDONCA DE SOUSA	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	SOLICITACAO_DE_APRECIACAO.pdf	28/10/2022 08:37:17	MARIA FERNANDA MENDONCA DE SOUSA	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO_DE_CONCORDANCIA.pdf	28/10/2022 08:36:51	MARIA FERNANDA MENDONCA DE SOUSA	Aceito
Orçamento	DECLARACAO_DE_ORCAMENTO.pdf	28/10/2022 08:36:23	MARIA FERNANDA MENDONCA DE SOUSA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	PROJETO_COMPLETO_SUBMISSAO.pdf	28/10/2022 08:34:42	MARIA FERNANDA MENDONCA DE	Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE **Município:** FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



Continuação do Parecer: 5.759.446

Investigador	PROJETO_COMPLETO_SUBMISSAO.pdf	28/10/2022 08:34:42	SOUSA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAO_INSTITUCIONAL_INFRAESTRUTURA.pdf	28/10/2022 08:34:27	MARIA FERNANDA MENDONCA DE SOUSA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	28/10/2022 08:34:12	MARIA FERNANDA MENDONCA DE SOUSA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	28/10/2022 08:33:30	MARIA FERNANDA MENDONCA DE SOUSA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	28/10/2022 08:33:07	MARIA FERNANDA MENDONCA DE SOUSA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 16 de Novembro de 2022

Assinado por:

FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

CEP: 60.430-275

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

INFOGRÁFICO

COMO OS QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS EM ESTUDOS COM PACIENTES COM TENDINOPATIA DO CALCÂNEO CONTEMPLAM A CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE FUNCIONALIDADE (CIF): UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Aluna: Maria Fernanda Mendonça de Sousa

Orientador: Rodrigo Ribeiro de Oliveira

Co-Orientador: Márcio Almeida Bezerra



27 QUESTIONÁRIOS ANALISADOS

VISA-A	TSK	UWRI	PROMIS-ANX	PGIC
LEFS	FABQ	PROMIS-29	EQ-5D-DL	GPE
FAOS	VAS-FA	PCS	SF-12	TEGNER
AOFAS	WPAI	PROMIS-D	SF-36	
FAAM	IPAQ	PASS-20	7DRQ	
PROMIS-PF	PROMIS-PI	PROMIS-SE	PDI	



DISTRIBUIÇÃO DOS CONTEÚDOS POR DOMÍNIOS DA CIF



Conclusão

► Os questionário utilizados para acompanhamento de pacientes com tendinopatia do calcâneo não alcançaram uma combinação abrangente para atender aos modelos propostos pela CIF, enfatizando a complexidade na medição.

