

Instrumentos de avaliação para limitações funcionais associadas à instabilidade crônica de tornozelo: uma revisão sistemática da literatura

Assessment instruments for chronic ankle instability: a systematic review of literature

Eneida Yuri Suda¹, Ana Tereza Coelho²

RESUMO | A instabilidade de tornozelo é definida como a sua tendência para sofrer falseios e entorses de repetição após a ocorrência de entorse lateral. Como a presença de instabilidade é definida por meio das queixas relatadas pelo indivíduo, apresenta caráter subjetivo, sendo importante identificar o melhor instrumento de avaliação para a determinação de sua presença e/ou gravidade. O objetivo deste estudo foi revisar, de forma sistemática, instrumentos de avaliação concebidos para pacientes com instabilidade crônica de tornozelo. Foram realizadas pesquisas bibliográficas nas bases de dados PubMed, Embase, BVS, LILACS e SciELO para identificar os instrumentos elegíveis. No total, seis estudos foram incluídos e apresentaram cinco instrumentos diferentes – *Foot and Ankle Disability Index (FADI)*, *Ankle Joint Functional Assessment Tool (AJFAT)*, *Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)*, *Ankle Joint Functional Assessment Tool (AJFAT)* e *Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)*. Foram encontrados instrumentos com qualidade que detectam limitações funcionais em indivíduos com instabilidade crônica de tornozelo, não sendo instrumentos válidos para diagnóstico de instabilidade. O CAIT mostrou-se a ferramenta mais completa, mas não foi validada em uma população específica de indivíduos com condição de instabilidade do tornozelo. Observa-se a necessidade de mais estudos clinicimetricamente válidos a fim de atestar a sua validade para se obter uma ferramenta eficaz e completa da instabilidade funcional do tornozelo.

Descritores | lesões do tornozelo; instabilidade da articulação; revisão; avaliação; questionários.

ABSTRACT | Ankle instability is defined as the tendency of the ankle to “give way” and suffer recurrent sprains after a lateral ankle sprain. Since the presence of instability is defined by means of subjects’ complaints, it has a subjective characteristic it is important to identify the best assessment tool to determine its presence and/or severity. The purpose of this study was to systematically review assessment instruments designed for patients with chronic ankle instability. A computerized literature search was performed in the databases of PubMed, Embase, VHL, LILACS and SciELO to identify eligible instruments. Five studies were included and presented five different instruments – *Foot and Ankle Disability Index (FADI)*, *Ankle Joint Functional Assessment Tool (AJFAT)*, *Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)*, *Ankle Joint Functional Assessment Tool (AJFAT)* and *Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)*. There were instruments that can detect functional limitations in subjects with functional ankle instability but that are not reliable to detect this condition. There is still a need for further clinicimetric studies in order to validate these tools to obtain an effective and complete evaluation of the functional instability of the ankle.

Keywords | ankle injuries; joint instability; review; evaluation; questionnaires.

Estudo desenvolvido na Universidade do Grande ABC (UniABC) – Santo André (SP), Brasil.

¹Fisioterapeuta; Mestre em Ciências da Reabilitação pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo (SP), Brasil.

²Fisioterapeuta; Mestre em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da UniABC – Santo André (SP), Brasil.

Endereço para correspondência: Eneida Yuri Suda – Rua Dom João Batista Neri, 147 – Jardim Itapura – CEP: 04467-050 – São Paulo (SP), Brasil – E-mail: yurisuda@usp.br
Apresentação: dez. 2010 – Aceito para publicação: jan. 2012 – Fonte de financiamento: nenhuma – Conflito de interesses: nada a declarar

INTRODUÇÃO

As lesões no tornozelo estão entre as mais frequentes lesões músculo-esqueléticas¹⁻⁶, estando entre as lesões mais comuns também na prática esportiva. Nos Jogos Olímpicos de Verão de 2008, o entorse de tornozelo foi, junto com os estiramentos na coxa, o diagnóstico mais prevalente entre as lesões que ocorreram durante a competição⁷. Estudos epidemiológicos recentes mostraram o entorse de tornozelo como a lesão mais recorrente entre atletas universitários⁸, jogadores de basquete⁹ e jogadores de futebol¹⁰.

A instabilidade crônica do tornozelo pode existir após um ou mais entorses, sendo definida como a tendência do tornozelo a sofrer falseios¹¹. Como a presença de instabilidade é verificada por meio das queixas apresentadas pelo indivíduo, tem caráter subjetivo, sendo as queixas presentes durante a prática de atividade física e/ou durante a execução de outras atividades diárias¹²⁻¹⁶. Embora as instabilidades articulares sejam verificadas por sintomas de dimensões subjetivas e com graus diferentes, a presença do falseio continua sendo o principal critério para a sua definição¹⁷.

Duas entidades são relacionadas à instabilidade crônica do tornozelo. A instabilidade mecânica está ligada ao mau alinhamento do tornozelo acompanhado do excesso de amplitude de movimento, à insuficiência dos ligamentos laterais e às alterações das estruturas ósseas da região¹⁸⁻²⁰. A instabilidade funcional está relacionada à alteração da informação proprioceptiva em decorrência da lesão dos ligamentos laterais e consequente diminuição da aferência dos mecanorreceptores locais²¹⁻²³. Suda et al.²⁴ demonstraram a presença de padrões alterados de ativação muscular do fibular longo, do gastrocnêmio lateral e do tibial anterior em atletas com instabilidade funcional do tornozelo.

Visto que as principais características da instabilidade de tornozelo levam a uma série de eventos danosos a qualquer sujeito, observou-se a necessidade de identificar o melhor instrumento de avaliação para a instabilidade de tornozelo, com o intuito de obter o diagnóstico precoce e prevenir suas consequências. Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura a fim de levantar a existência de instrumentos que avaliem e/ou quantifiquem a presença de instabilidade crônica de tornozelo.

METODOLOGIA

Estratégia de busca

Para a identificação dos instrumentos de avaliação da instabilidade do tornozelo foram pesquisadas as seguintes bases de dados computadorizadas: PubMed (1977 a outubro 2009), BVS (1983 a outubro de 2009), Embase (1977 a outubro de 2009), SciELO (dezembro de 2006 a junho de 2009) e busca manual por meio de *sites* de pesquisa acadêmica (março de 2005 a outubro de 2009). A busca foi baseada na combinação das seguintes palavras-chave e da seguinte forma: para as bases de dados de literatura latina (BVS e SciELO) combinou-se (1)“avaliação”, “instabilidade” e “tornozelo”; (2)“avaliação funcional”, “instabilidade” e “tornozelo”; (3)“avaliação”, “instabilidade articular” e “tornozelo”; (4)“avaliação funcional”, “instabilidade articular” e “tornozelo”; (5)“questionário”, “instabilidade” e “tornozelo”; (6)“escala”, “instabilidade” e “tornozelo”. Nas bases de literatura inglesa (Embase e SciELO), da mesma forma, combinou-se: (1)“*evaluation*”, “*instability*” e “*ankle*”; (2)“*functional assesment*”, “*instability*” e “*ankle*”; (3)“*evaluation*”, “*joint instability*” e “*ankle*”; (4)“*functional assessment*”, “*joint instability*” e “*ankle*”; (5)“*questionnaire*”, “*joint instability*” e “*ankle*”; (6)“*scale*”, “*joint instability*” e “*ankle*”. Foram considerados para essa revisão sistemática artigos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol. Inicialmente, os dois revisores selecionaram, de forma independente e cegada, os estudos com base nos títulos para excluir aqueles que claramente não estavam relacionados ao tema da revisão. A seguir, os resumos dos títulos selecionados foram analisados a fim de verificar se atendiam aos critérios de inclusão definidos. Os textos completos dos artigos que, a princípio, se encaixaram nos critérios de inclusão, foram obtidos para serem avaliados. Durante a avaliação dos estudos, o artigo foi obtido e lido de forma independente por cada revisor, sendo incluídos apenas os artigos que preencheram os critérios de inclusão. As referências bibliográficas dos artigos obtidos também foram checadas, de maneira independente, a fim de identificar estudos potencialmente relevantes não encontrados na busca eletrônica. Em caso de não concordância na avaliação dos critérios de inclusão, atingiu-se um consenso de comum acordo, após o debate do estudo em questão. A Figura 1 ilustra o fluxograma da busca realizada.

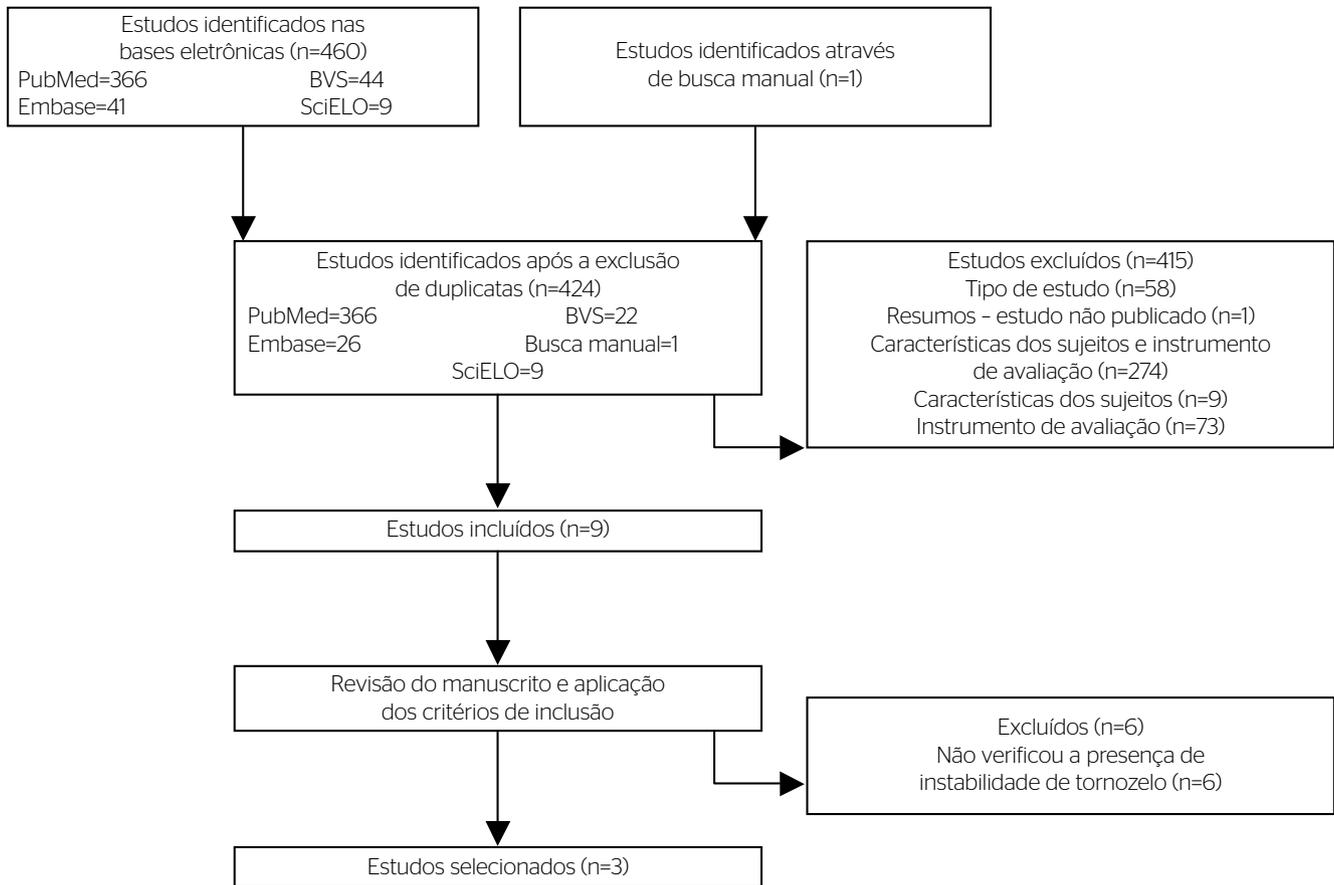


Figura 1. Seleção dos estudos pesquisados nas bases eletrônicas

Critérios de inclusão

Tipo de estudo

Foram selecionados estudos que desenvolveram e/ou analisaram instrumentos para a detecção da presença da instabilidade de tornozelo. Artigos de revisão, monografias, dissertações, teses, resumos, capítulos, livros; ponto de vista ou opinião de especialistas não foram incluídos.

Tipo de participantes

Foram incluídos estudos que avaliaram sujeitos com queixas de instabilidade crônica do tornozelo, tais como: entorses de recorrência, falseios, dificuldades de andar ou correr em superfícies irregulares, dificuldade durante o simples ato de andar, dificuldades de realizar saltos ou mudanças de direção durante a prática de atividade esportiva.

Avaliação da qualidade dos instrumentos

O método utilizado para a classificação da qualidade dos estudos foi avaliado de forma independente pelos revisores, de acordo com os critérios estabelecido por Terwee et al.²⁵ (Tabela 1). Assim, as seguintes propriedades foram avaliadas: (1) validade de conteúdo, (2) consistência interna, (3) validade de critério, (4) validade de constructo, (5) reprodutibilidade, (6) responsividade, (7) efeitos de “chão” e “teto” e (8) interpretabilidade. Cada critério foi classificado como positivo, negativo, inconclusivo ou ausente.

Extração dos dados

A extração dos estudos foi realizada por ambos os revisores, de forma independente, utilizando um formulário padronizado. Um dos revisores extraiu os dados dos estudos selecionados e o segundo autor conferiu as informações registradas. Possíveis discordâncias foram

Tabela 1. Critérios utilizados para a avaliação da qualidade dos estudos

Propriedade	Definição
1 Validade de conteúdo	Extensão na qual o domínio de interesse é atingido de forma abrangente pelos itens do questionário
2 Consistência interna	Extensão na qual os itens em uma (sub) escala estão correlacionados entre si, medindo, dessa forma, o mesmo constructo
3 Validade de critério	Extensão na qual os escores de um questionário em particular relacionam-se a um "padrão-ouro"
4 Validade de constructo	Extensão na qual os escores em um questionário relacionam-se a outras medidas em uma maneira que é consistente com as hipóteses formuladas a partir do pressuposto teórico acerca dos conceitos que estão sendo medidos
5 Reprodutibilidade	
5.1 Concordância	Extensão na qual os escores de medidas repetidas estão próximos um ao outro (medida do erro absoluto)
5.2 Confiabilidade	Extensão na qual os pacientes podem ser diferenciados uns dos outros, apesar dos erros de medida (medida do erro relativo)
6 Responsividade	Habilidade de um questionário de detectar mudanças clinicamente importantes ao longo do tempo
7 Efeitos de "chão" e "teto"	Número de respondentes que atingiram o maior ou o menor escore possível
8 Interpretabilidade	Grau no qual cada um pode atribuir um significado qualitativo a escores quantitativos

resolvidas entre os dois autores por meio de consenso, após a realização de um debate sobre os pontos de discordância do estudo em questão. Para cada estudo selecionado, foram identificadas as perguntas da pesquisa ou o objetivo do trabalho, as características da população estudada, o tamanho da amostra, a descrição dos critérios de seleção dos sujeitos com instabilidade do tornozelo e do grupo controle – quando presente – e os instrumentos utilizados para a avaliação da instabilidade do tornozelo.

RESULTADOS

A metodologia de busca da literatura utilizada forneceu 415 estudos para a seleção inicial. A partir da análise dos títulos e dos resumos dos estudos, foram identificados nove estudos relevantes selecionados para a avaliação do manuscrito completo. Os outros estudos foram excluídos por não avaliar sujeitos com queixas de instabilidade do tornozelo e/ou por não apresentar em sua metodologia o uso de instrumentos de avaliação dessa instabilidade.

No total, três estudos foram excluídos por utilizarem instrumentos que detectavam a capacidade funcional dos sujeitos e/ou o controle dinâmico, mas não abordavam a instabilidade crônica do tornozelo. Ressalta-se que os estudos realizados por Docherty et al.¹⁷, Hiller et al.²⁶ e De Noronha et al.²⁷ avaliaram sujeitos com

histórico de entorse de tornozelo, mas que não apresentaram necessariamente queixas e/ou sintomas de instabilidade crônica, mas foram, mesmo assim, incluídos, pois apresentaram instrumentos que acredita-se serem importantes ferramentas para a avaliação da condição de instabilidade do tornozelo.

Dessa forma, foi incluído um total de seis estudos nessa revisão, sendo que o estudo de Carcia et al.⁶ utilizou o instrumento *Foot and Ankle Ability Measur* (FAAM), Ross et al.¹⁶ utilizaram o *Ankle Joint Functional Assessment Tool* (AJFAT) e Hale et al.²⁸ verificaram dois instrumentos, sendo: *Foot and Ankle Disability Index* (FADI) e *Foot and Ankle Disability Index Sport* (FADI Sport). O estudo desenvolvido por Docherty et al.¹⁷ apresentou um instrumento de autorrelato, denominado *Ankle Instability Instrument* (AII), Hiller et al.²⁶ desenvolveram o *Cumberland Ankle Instability Tool* (CAIT) e De Noronha et al.²⁷ realizaram a tradução e a adaptação transcultural do CAIT para o português.

A Tabela 2 apresenta as principais características dos estudos incluídos nesta revisão sistemática. A Tabela 3 apresenta as principais características dos instrumentos identificados, e na Tabela 4 encontram-se os resultados da avaliação de qualidade dos estudos incluídos. Nenhum dos estudos verificou a validade de critério, uma vez que não há, ainda, um padrão-ouro disponível para a avaliação da instabilidade de tornozelo.

Dos três estudos incluídos, todos preencheram positivamente mais de 50% dos critérios estabelecidos,

Tabela 2. Principais características dos estudos incluídos na revisão sistemática

Autores	Instrumento de avaliação	Objetivo do Estudo	Características da amostra
Hale et al. ²⁷	FADI FADI Sport	Analisar a confiabilidade intersessão (1-6 semanas); sensibilidade a alterações entre indivíduos saudáveis e indivíduos com instabilidade crônica de tornozelo; responsividade a mudanças nos escores funcionais em indivíduos com instabilidade após a reabilitação.	Grupo controle (GC): n=19; indivíduos fisicamente ativos sem instabilidade bilateral ou história de fratura de tornozelo/lesões de tornozelo nos últimos três meses, sem história de lesão do ligamento cruzado anterior; sem história de alterações de equilíbrio e sem estar participando em programas de reabilitação supervisionados. Grupo com instabilidade crônica (GI): n=31; história de entorse de tornozelo com dor e/ou claudicação por mais de um dia, fraqueza crônica, dor ou instabilidade que os indivíduos atribuíram à lesão inicial, falseio nos últimos seis meses.
Ross et al. ¹⁶	AJFAT	Determinar a sensibilidade e a especificidade, escores preditivos positivo e negativo, a probabilidade de identificar indivíduos com instabilidade corretamente, e o melhor escore de corte para discriminar entre indivíduos com e sem instabilidade.	GI (n=15): história de pelo menos um entorse seguido de no mínimo três dias de imobilização; mínimo de dois entorses de tornozelo e dois episódios de falseio durante a prática de atividade física após o entorse inicial. GC (n=15): pareado em idade, altura, massa e gênero.
Carcia et al. ⁶	FAAM	Fornecer evidências de validade de constructo	GI (n=15): no mínimo dois entorses laterais de tornozelo, episódios de falseio, sintomas residuais (dor, fraqueza, edema ou instabilidade) durante atividades funcionais. GC (n=15): sem história de entorse de tornozelo, fratura de membros inferiores ou concussão nos últimos seis meses.
Docherty et al. ¹⁷	All	Desenvolver o All e avaliar sua confiabilidade.	101 universitários saudáveis, sendo 73 (72%) com e 28 (28%) sem história de lesão no tornozelo.
Hiller et al. ²⁶	CAIT	Desenvolver um questionário que determine, de forma confiável, se um indivíduo apresenta instabilidade funcional de tornozelo e o grau dessa instabilidade, sendo que esse questionário seja independente da outra perna como referência.	236 sujeitos, sendo que nenhum participou de todas as etapas do processo, embora alguns tenham participado de mais de uma etapa.
De Noronha et al. ²⁷	CAIT (versão brasileira)	Desenvolver uma versão da língua portuguesa (Brasil) do CAIT e testar suas propriedades psicométricas	101 participantes da comunidade que não estavam sob tratamento para qualquer lesão de membro inferior e que não sofreram qualquer episódio de entorse de tornozelo nos últimos 2 meses; 30 participantes com entorse de tornozelo que estavam sob tratamento fisioterapêutico.

*Os nomes dos testes foram mantidos na língua original por não apresentar correspondência exata em português e a fim de permitir a sua identificação nos estudos originais

Tabela 3. Principais características dos instrumentos identificados

Instrumento	Características do instrumento
FADI e FADI Sport ²⁷	Contém 34 itens, dividido em duas subescalas: FADI com quatro itens relacionados à dor e 22 itens relacionado à execução de tarefas e FADI Sport com oito itens. Cada questão é pontuada de zero a quatro, e as duas subescalas têm seus escores calculados separadamente (FADI apresenta escore total de 104 pontos, FADI Sport, de 32 pontos) e são transformados em porcentagens - 100% representa nenhuma disfunção.
AJFAT ¹⁶	Compara o tornozelo instável com o tornozelo estável, e cada item apresenta cinco opções de respostas (escala de Likert de zero a quatro). A ferramenta tem 12 perguntas: cinco relacionadas a limitações (dor, estabilidade, rigidez, força, falseio), quatro relacionadas a atividades (andar em superfícies irregulares, mudanças de direção durante a corrida, correr, descer escadas) e um item de qualidade geral. O escore máximo é de 40 pontos.
FAAM ⁶	Deriva do FADI, compreendendo separadamente 21 itens que avaliam atividades de vida diária e oito itens que avaliam atividades esportivas. O sistema de escore é idêntico ao do FADI.
All ¹⁷	Instrumento de autorrelato constituído por nove questões fechadas organizadas em três itens: gravidade do entorse de tornozelo inicial, história de instabilidade e instabilidade durante as atividades da vida diária.
CAIT ^{26,27}	Questionário composto por nove itens, estruturado de tal forma que a sensação de instabilidade é relatada para diferentes atividades, como correr, andar, saltar e descer escadas. Os nove itens geram um escore total de 0 a 30 para cada pé, sendo que 0 é o pior escore possível (instabilidade grave) e 30 é o melhor escore possível (tornozelo estável).

Tabela 4. Resumo da avaliação das propriedades dos instrumentos de avaliação para instabilidade de tornozelo

Instrumento	Validade de conteúdo	Consistência interna	Validade de constructo	Reprodutibilidade			Efeitos de chão ou teto	Interpretabilidade
				Concordância	Confiabilidade	Responsividade		
FADI e FADI Sport	0	0	0	0	+	0	0	0
AJFAT	?	0	0	?	?	+	0	0
FAAM	0	0	+	0	0	0	0	0
AII	+	+	0	0	+	0	0	0
CAIT	+	0	+	0	+	0	0	0
CAIT (versão brasileira)	+	+	0	0	+	+	+	0

+: escore positivo; ?: escore indeterminado; 0: sem informações disponíveis

nesta revisão, para a avaliação de qualidade metodológica, sendo, portanto, considerados de qualidade.

DISCUSSÃO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática da literatura para levantar a existência de medidas clínicas que avaliem a instabilidade crônica do tornozelo, assim como estudos que verifiquem objetivamente a presença de *déficits* da instabilidade funcional nesses indivíduos.

O FADI e o FADI Sport têm sido muito utilizados em estudos recentes com indivíduos com instabilidade de tornozelo²⁹⁻³¹. Hale et al.²⁸ analisaram os dois instrumentos citados quanto à confiabilidade e à responsividade para a detecção de *déficits* associados à instabilidade em adultos jovens. Os autores realizaram uma boa definição da amostra e avaliaram a confiabilidade e a responsividade (especificidade e sensibilidade) dos instrumentos. Concluíram que os instrumentos apresentaram boa confiabilidade para a detecção de limitações funcionais nos sujeitos com instabilidade crônica, sendo os instrumentos sensíveis para verificar *déficits* funcionais e responsivos a melhoras funcionais após um programa de reabilitação, sendo que o FADI Sport parece ser mais responsivo, ou seja, mais específico e sensível para a detecção dessas limitações. Porém, os grupos não foram pareados (menor quantidade de sujeitos no grupo controle), número da amostra pequeno e o instrumento apresentado não teve sua validade testada.

O estudo de Ross et al.¹⁶ utilizou o AJFAT para verificar a sensibilidade e a especificidade do instrumento em adultos jovens com instabilidade crônica de tornozelo, comparado a um grupo controle. De acordo com seus resultados, esse instrumento apresentou sensibilidade e

especificidade para a detecção de limitações funcionais na população estudada, mas não foram verificadas a validade e a confiabilidade do instrumento em questão.

Carcia et al.⁶ utilizaram a ferramenta FAAM, um instrumento validado para diversas desordens musculoesqueléticas da perna, tornozelo e pé³². O estudo de Carcia et al.⁶ teve como objetivo a validação de conceito para detectar *déficits* funcionais em atletas universitários com instabilidade crônica de tornozelo. Entretanto, não verificou a confiabilidade e a responsividade do instrumento.

Da mesma forma, Docherty et al.¹⁷ desenvolveram uma ferramenta interessante, o AII, que apresentou validade de conteúdo, boa consistência interna e boa confiabilidade. Porém, não foram avaliadas outras propriedades clinimétricas desse instrumento.

O CAIT^{26,27} mostrou-se a ferramenta com maior número de propriedades clinimétricas avaliadas e atestadas, tendo sido traduzido e validado para a língua portuguesa²⁷. Porém, ambos os estudos avaliaram sujeitos com histórico de entorse de tornozelo, mas que não apresentaram necessariamente queixas e/ou sintomas de instabilidade crônica.

CONCLUSÃO

Foram encontrados instrumentos com qualidade que detectam limitações funcionais em indivíduos com instabilidade crônica de tornozelo, não sendo instrumentos válidos para diagnóstico de instabilidade. Dentre eles o FADI e o FADI Sport parecem ser mais consistentes por apresentarem confiabilidade e responsividade em uma população específica de adultos jovens com instabilidade de tornozelo. O CAIT mostrou-se uma ferramenta mais completa, mas não foi validada em uma população específica de indivíduos com condição de

instabilidade do tornozelo. Porém, ainda observa-se a necessidade de mais estudos clinicometricamente válidos a fim de atestar a sua validade para se obter uma ferramenta eficaz e completa da instabilidade funcional do tornozelo.

REFERÊNCIAS

- 1 Haywood KL, Hargreaves J, Lamb SE. Multi-item outcome measures for lateral ligament injury of the ankle: a structured review. *J Eval Clin Pract.* 2003;10(2):339-52.
- 2 Pacheco AM, Vaz MA, Pacheco I. Avaliação do tempo de resposta eletromiográfica em atletas de voleibol e não atletas que sofreram entorse de tornozelo. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11(6):325-30.
- 3 Nelson AJ, Collins CL, Yard EE, Fields SK, Comstock RD. Ankle injuries among United States high school sports athletes, 2005-2006. *J Athl Train.* 2007;42(3):381-7.
- 4 Van Rijn RM, Van OS AG, Bernsen RM, Luijsterburg PA, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM. What is the clinical course of acute ankle sprains? A systematic literature review. *Am J Med.* 2008;121(4):324-31.
- 5 Suda EY, Cantuária AL, Sacco ICN. Mudanças no padrão temporal da EMG de músculos do tornozelo e pé pré- e pós-aterriagem em jogadores de voleibol com instabilidade funcional. *Rev Bras Med Esporte.* 2008;14(4):341-7.
- 6 Carcia CR, Martin RL, Drouin JM. Validity of the foot and ankle ability measure in athletes with chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2008;43(2):179-83.
- 7 Junge A, Engebretsen L, Mountjoy ML, Alonso JM, Renström PA, Aubry MJ, et al. Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. *Am J Sports Med.* 2009;37(11):2165-72.
- 8 Swenson DM, Yard EE, Fields SK, Comstock RD. Patterns of recurrent injuries among United States high school athletes. *Am J Sports Med.* 2009;37(8):1586-93.
- 9 Borowski LA, Yard EE, Fields SK, Comstock RD. The epidemiology of United States high school basketball injuries. *Am J Sports Med.* 2008;36(12):2328-35.
- 10 Yard EE, Schroeder MJ, Fields SK, Collins CL, Comstock RD. The epidemiology of United States high school soccer injuries. *Am J Sports Med.* 2008;36(10):1930-7.
- 11 Freeman MA. Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg Br.* 1965;47(4):669-77.
- 12 Kaikkonen A, Kannus P, Jarvinen M. A performance test protocol and scoring scale for the evaluation of ankle injuries. *Am J Sports Med.* 1994;22(4):462-9.
- 13 Hertel J. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med.* 2000;29(5):361-71.
- 14 Hubbard TJ, Kaminski TW, Vander Griend RA, Kovalski JE. Quantitative assessment of mechanical laxity in the functionally unstable ankle. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(5): 760-6.
- 15 Caulfield B, Garrett M. Changes in ground reaction force during jump landing in subjects with functional instability of the ankle joint. *Clin Biomech.* 2004;19(6):617-21.
- 16 Ross SE, Guskiewicz KM, Gross MT, Yu B. Assessment tools for indentifying functional limitations associated with functional ankle instability. *J Athl Train.* 2008;43(1):44-50.
- 17 Docherty CL, Gansnedert BM, Arnold BL, Shepard RH. Development and reliability of the ankle instability instrument. *J Athl Train.* 2006;41(2):154-158.
- 18 Gerber JP, Williams GN, Scoville CR, Arciero RA, Taylor DC. Persistent disability associated with ankle sprains: a prospective examination of an athletic population. *Foot Ankle Int.* 1998;19(10):653-60.
- 19 Safran MR, Zachazewski JE, Benedetti RS, Bartolozzi AR, Mandelbaum R. Lateral ankle sprains: a comprehensive review. Part II: Treatment and rehabilitation with an emphasis on the athlete. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(7):438-44.
- 20 Comefford MJ, Mottran SL. Functional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Man Ther.* 2001;6(1):3-14.
- 21 Karlsson J, Andreasson GO. The effect of external ankle support in chronic lateral ankle joint instability: an electromyographic study. *Med Sci Sports Exerc.* 1992;20(3):257-61.
- 22 Lynch SA, Eklund U, Gottfieb D, Renstron PAFH, Beynnon B. Electromyographic latency changes in the ankle musculature during inversion moments. *Am J Sports Med.* 1996;24(3): 362-9.
- 23 Sheth P, Yu B, Laskowski ER, An KN. Ankle disk training influences reaction times of selected muscles in a simulated ankle sprain. *Am J Sports Med.* 1997;25(4):538-42.
- 24 Suda EY, Amorim CF, Sacco ICN. Influence of ankle functional instability on the ankle electromyography during landing after volleyball blocking. *J Electromyogr Kinesiol.* 2009;19(2):84-93.
- 25 Terwee CB, Bot SDM, Boer MR, Windt DAWM, Knol DL, Dekker J, et al. Quality criteria proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol.* 2007;60(1):34-42.
- 26 Hiller CE, Refshauge KM, Bundy AC, Herbert RD, Kilbreath SL. The Cumberland ankle instability tool: a report of validity and reliability testing. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(9):1235-41.
- 27 Noronha M, Refshauge KM, Kilbreath SL, Figueiredo VG. Cross-cultural adaptation of Brazilian-Portuguese version of the Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT). *Disabil Rehabil.* 2008;30(26):1959-65.
- 28 Hale SA, Hertel J. Reliability and sensitivity of the foot and ankle disability index in subjects with chronic ankle instability. *J Athl Train.* 2005;40(1):35-40.
- 29 Hale SA, Hertel J, Olmsted-Kramer LC. The effect of a 4-week comprehensive rehabilitation program on postural control and lower extremity function in individuals with chronic ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(6):303-11.
- 30 McKeon PO, Ingersoll CD, Kerrigan DC, Saliba E, Bennett BC, Hertel J. Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(10):1810-9.
- 31 Wikstrom EA, Tillman MD, Chmielewski TL, Cauraugh JH, Naugle KE, Borsa PA. Self-assessed disability and functional performance in individuals with and without ankle instability: a case control study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(6):458-67.
- 32 Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Swearingen JM. Evidence of validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot Ankle Int.* 2005;26(11):968-83.