

CAPÍTULO 15

ANÁLISE DOS EFEITOS DE UM PROTOCOLO DE TREINAMENTO PLIOMÉTRICO E PROPRIOCEPTIVO ATRAVÉS DE TESTES FUNCIONAIS DE PERFORMANCE EM UM INDIVÍDUO COM INSTABILIDADE CRÔNICA DO TORNOZELO: UM ESTUDO DE CASO



<https://doi.org/10.22533/at.ed.5581125090115>

Data de aceite: 27/01/2025

Danilo Martins Vicentini

Discente do Curso Superior de Fisioterapia do Centro Universitário Unimetrocamp Wyden

Fábio Augusto Facio

Docente do Curso Superior de Fisioterapia do Centro Universitário Unimetrocamp Wyden. Mestre em fisioterapia (UNIMEP)

Luis Felipe Orsi Gameiro

Docente do Curso Superior de Fisioterapia do Centro Universitário Unimetrocamp Wyden. Mestre e Doutor na FMB (UNESP Botucatu. Pós Doutor na FMB (UNESP Botucatu). Especialista em terapia intensiva, neurologia e medicina desportiva

adaptações neuromusculares. OBJETIVO:

Avaliar e analisar os efeitos de um protocolo de tratamento proprioceptivo e pliométrico.

METODOLOGIA: Trata-se de um protocolo fisioterapêutico com 18 sessões realizadas três vezes por semana com tempo de duração e seguimento de 6 semanas. Foram realizados testes funcionais como Star Excursion Balance Test, Side Hop Test, além dos questionários e escalas específicas para avaliação da dor e instabilidade.

RESULTADOS: Detectamos uma melhora na percepção da dor e na pontuação relacionada a instabilidade articular do tornozelo. Os testes funcionais como o Side Hop Test apresentaram melhora significativa quando comparada aos outros testes.

CONCLUSÃO: Exercícios pliométricos e proprioceptivos demonstraram ser promissores, houve uma redução da dor e melhora da estabilidade, justificando sua importância, e contribuindo para a função, controle postural e estabilidade estática e dinâmica.

PALAVRAS-CHAVE: instabilidade de tornozelo; treinamento proprioceptivo; pliometria.

RESUMO: INTRODUÇÃO: A entorse de tornozelo é uma lesão comum e quando não tratada adequadamente pode causar inúmeras consequências a curto e longo prazo que podem trazer impactos significativos para a saúde e estabilidade articular. Sabendo então da importância da reabilitação adequada nesses casos de instabilidade articular, os exercícios pliométricos isolados ou combinados com treinos proprioceptivos promovem

ANALYSIS OF A PLYOMETRIC AND PROPRIOCEPTIVE TRAINING PROTOCOL THROUGH FUNCTIONAL PERFORMANCE TESTS ON AN INDIVIDUAL WITH CHRONIC ANKLE INSTABILITY: A CASE STUDY

ABSTRACT: INTRODUCTION: Ankle sprains are common injuries, and when not properly treated, they can lead to numerous short- and long-term consequences. These outcomes can have significant impacts on joint health and joint stability. Given the importance of rehabilitation in cases of joint instability, plyometric exercises, whether isolated or combined with proprioceptive training, promote neuromuscular adaptations. OBJECTIVE: To evaluate and analyze the effects of a treatment protocol combining proprioceptive and plyometric training. METHODOLOGY: This is a physiotherapy protocol consisting of 18 sessions conducted three times a week over a duration and follow-up period of six weeks. Functional tests such as the Star Excursion Balance Test and Side Hop Test were performed, along with specific questionnaires and scales to assess pain and instability. RESULTS: An improvement in pain perception and scores related to ankle joint instability was observed. Functional tests, such as the Side Hop Test, showed significant improvement compared to other tests. CONCLUSION: Plyometric and proprioceptive exercises proved to be promising, resulting in pain reduction and improved stability, thus justifying their importance and contributing to function, postural control, and both static and dynamic stability.

KEYWORDS: ankle instability; proprioceptive training; plyometrics.

INTRODUÇÃO

A entorse de tornozelo é uma lesão caracterizada pelo rompimento dos ligamentos estabilizadores do complexo talocrural. Os ligamentos talo fibular anterior (LTFA), calcâneo fibular (LCF) e talo fibular posterior (LTFP) são os responsáveis por tal estabilidade, seu mecanismo de trauma mais comum é em inversão excessiva associado à plantiflexão talocrural e inversão subtalar, dessa maneira o LTFA é colocado em sua posição de maior estresse, também em maior ocorrência fazendo parte de 73% dos casos segundo dados epidemiológicos (DOCHERTY ET AL., 2005; STRUIJS & KERKHOFFS, 2010; HERZOG ET AL., 2019; CHEN MCINNIS & BORG-STEIN, 2019).

A instabilidade crônica é caracterizada por falseio, frouxidão ligamentar e outros sintomas residuais tais como a dor (prevalência de 58%), essas características podem comprometer a atividade funcional do indivíduo (GRIBBLE ET AL., 2016; ROSEN, NEEDLE & KO, 2019; HERZOG ET AL., 2019; AL ADAL ET AL., 2019; LIN ET AL., 2021).

Esse quadro de recorrência a esse tipo de lesão pode levar ao comprometimento estrutural do complexo do tornozelo, dessa maneira a literatura é clara sobre as três principais origens que justificam a necessidade de intervenções fisioterapêuticas e treinamento, ou seja, reabilitação com exercícios pliométricos e proprioceptivos, dentre eles a fraqueza muscular e alterações centrais e periféricas relacionadas diretamente com as experiências sensoriais do nosso corpo (ROSEN, NEEDLE & KO, 2019; HERZOG ET AL., 2019; BERTRAND-CHARETTE ET AL., 2020; LIN ET AL., 2021).

Os exercícios proprioceptivos visam estimular e melhorar o sincronismo aferente e eferente com exercícios de equilíbrio e coordenação motora. Exercícios pliométricos têm como objetivo principal a melhorar a força e estabilidade muscular com saltos e aterrissagens feitos de maneira explosiva, sendo ambos amplamente utilizados na prevenção de lesões e reabilitação avançada. (CHMIELEWSKI ET AL., 2006; EBBEN et al., 2010; HUANG & LIN, 2010; HUANG ET AL., 2014; SHIFTAN, ROSS & HAHNE, 2015; DAVIES, RIEMANN & MANSKE, 2015; RIVERA ET AL., 2017; HUANG, JANKAEW & LIN, 2021).

Sendo assim o treinamento pliométrico e proprioceptivo buscam estimular e melhorar o sincronismo aferente e eferente com exercícios como o de equilíbrio e força explosiva por meio de saltos e aterrissagens. Desta forma, justifica-se a necessidade de implantação de um método de treinamento e avaliação específicos para esse caso de entorse e instabilidade crônica do tornozelo.

OBJETIVO

Avaliar e analisar por meio de questionários e testes funcionais a eficácia e eficiência de um plano de tratamento específico para instabilidade crônica do tornozelo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de caso prospectivo com duração de 6 semanas, 3 sessões semanais, totalizando 18 sessões de tratamento. Esse trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética sob número 70008623.6.0000.5632. As intervenções fisioterapêuticas e as coletas de dados foram realizadas no período entre 18/09/23 e 30/10/23 nas dependências do Centro Universitário Unimetrocamp Wyden na sala de movimento humano.

O estudo foi realizado com um voluntário selecionado estudante do curso de fisioterapia do Centro Universitário Unimetrocamp Wyden, em que o mesmo foi conduzido e realizou uma breve anamnese, leu e assinou o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

As avaliações foram conduzidas em três diferentes momentos por um único avaliador: imediatamente antes do início da primeira sessão de treinamento (18/09/23), imediatamente antes do início da décima sessão de treinamento na quarta semana (09/10/23), e dois dias após a última sessão (30/10/23).

Durante a anamnese foi relatado ao pesquisador que o indivíduo já havia torcido o tornozelo direito diversas vezes. Inclusive, já havia fraturado o maléolo medial do mesmo membro cerca de quatro anos antes da realização deste estudo. Quando selecionado, o indivíduo sofreu um último entorse há um pouco mais de um mês antes do início da presente pesquisa. Em relação ao tornozelo esquerdo, foi relatado já haver torcido antes, porém, ele não se lembrava quando e nem o número de vezes.

O participante do estudo respondeu os questionários pertinentes a avaliação de instabilidade do tornozelo e sinalizando também o nível de dor momentânea.

Os testes funcionais de performance auxiliaram a coletar dados referenciais e compará-los ao final do estudo, precedendo então 3 diferentes momentos em que foram refeitos questionários de instabilidade do tornozelo e dor, além dos testes funcionais.

Foram utilizados como métodos de avaliação para dor, instabilidade articular, controle postural e estabilidade estática e dinâmica, as ferramentas Escala Visual Analógica (EVA), Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT), Star Excursion Balance Test (SEBT) e Side Hop Test (SHT), respectivamente. (OLMSTED et al., 2002; HILLER et al., 2006; BUCHANAN, DOCHERTY & SCHRADER, 2008; DE NORONHA et al., 2008a; DE NORONHA et al., 2008b; CAFFREY et al., 2009; MARTINEZ, CENTOLA GRASSI & MARQUES, 2011; GRIBBLE, HERTEL & PLISKY, 2012; ROSEN, NEEDLE & KO, 2019; BERTRAND-CHARETTE, 2020).

Para análise estatística foi utilizada o ANOVA fator único no software disponibilizado pela Microsoft ® para verificar caso houvesse variações significativas nas performances avaliadas nos diferentes momentos. Considerou-se um nível de significância estatística baseada no valor de $p=0,05$ ($\alpha=0,05$).

Altura (cm)	180
Peso (Kg)	87
Idade (anos)	29

Tabela 1. DADOS ANTROPOMÉTRICOS

	18/set	09/out	30/out
EVA	X	X	X
CAIT	X	X	X
SEBT	X	X	X
SHT	X	X	X

Tabela 2. AVALIAÇÕES E FERRAMENTAS AVALIATIVAS

EVA - escala visual analógica; CAIT - *Cumberland Ankle Instability Tool*; SEBT - *Star Excursion Balance Test*; SHT - *Side Hop Test*

EXERCÍCIOS	REPETIÇÕES OU TEMPO	SÉRIES	SEMANAS
Agachamento com salto (saltos contra movimento)	10	2	1 e 2
Agachamento no disco de equilíbrio	10	2	
Joelho alto na meia esfera de equilíbrio	20s	5	
Saltos bipodais horizontais em zigue-zague	10	3	
Saltos laterais unilaterais alternados em distância (<i>rollerskater hops</i>)	10	3	
Saltos em queda no caixote 20cm	25	2	
Saltos reativos bipodais de um lado para o outro	10	3	
Agachamento saltando com base alternada	10	2	
Agachamento com base alternada na meia esfera de equilíbrio	10 cada lado	2	3 e 4
Saltos reativos horizontais unilaterais em zigue-zague (sobre uma fita colada ao solo)	10 cada lado	3	
Equilíbrio unipodal na meia esfera de equilíbrio	30s cada lado	5	
Saltos reativos unilaterais de um lado para o outro (<i>similar ao "side hop test"</i>)	10 cada lado	3	
Saltos unilaterais laterais/mediais do solo a meia esfera de equilíbrio	10 cada lado	2	
Salto joelho no peito	10	2	
Reação dos membros superiores e equilíbrio unilateral na meia esfera de equilíbrio	8 cada lado	2	
Aterrissagem unilateral em queda do caixote	20 cada lado	2	
Salto joelho no peito unilateral no lugar	10 cada lado	2	5 e 6
Agachamento com base alternada em dois discos de equilíbrio posicionados no membro que está à frente e o que está à trás	12 cada lado	2	
Salto bipodal em distância e altura reativos	10	2	
Saltos reativos unilaterais de um lado para o outro (<i>similar ao "side hop test"</i>)	10 cada lado	2	
Saltos reativos unilaterais em quadrado	20	3	
Reação dos membros superiores e equilíbrio unilateral na meia esfera de equilíbrio	8 cada lado	2	
Saltos unilaterais laterais/mediais do solo a meia esfera de equilíbrio com reatividade	10 cada lado	2	
Saltos reativos horizontais unilaterais em zigue-zague (entre uma distância de 30cm)	10 cada lado	3	
Saltos em queda unilaterais no caixote	10 cada lado	2	

Tabela 3. PROGRAMA DE TREINAMENTO PLIOMÉTRICO E PROPRIOCEPTIVO INTEGRADO
ADAPTADO DE HUANG *et al.* (2014)*

*Cada sessão de treinamento se consistirá em 3 minutos de alongamento/mobilidade geral de preferência do indivíduo e 7 minutos de um exercício aeróbio ou trote de 800m na esteira como aquecimento em uma velocidade escolhida confortável pelo indivíduo. Entre cada série de cada exercício será autorizado um descanso de 1-2 minutos, e entre exercícios, um descanso de 2-3 minutos. **Todos os exercícios serão realizados com pés descalços e sem meias. ***O indivíduo deverá participar em no mínimo 12 das 18 sessões totais.

RESULTADOS

EVA e CAIT

EVA INÍCIO	SESSÕES	MID		MIE	
		EVA INÍCIO	EVA FINAL	EVA INÍCIO	EVA FINAL
1	1	2	5	0	0
	2	1	2	0	0
	3	1	2	0	0
2	4	0	0	0	0
	5	3	1	0	0
	6	0	0	0	0
3, 4, 5 e 6	7, 8, 9	0	0	0	0
	10, 11, 12	0	0	0	0
	13, 14, 15	0	0	0	0
	16, 17, 18	0	0	0	0

Tabela 4. AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE DOR NA ESCALA EVA PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO

EVA - Escala visual analógica; MID - Membro inferior direito; MIE - Membro inferior esquerdo

Em relação aos níveis de dor avaliados pela escala visual analógica (EVA), observamos que até a sexta sessão, ou seja, a segunda semana de tratamento, houve indícios e relatos de dor pontuados na escala, a partir da sexta sessão não houve mais em nenhum momento pontuação ou relato de dor antes e após o tratamento (Tabela 4).

DIAS	PONTUAÇÃO	
	MID	MIE
18/set	13	25
09/out	20	30
30/out	18	30

Tabela 5. RESULTADOS CAIT

CAIT - “Cumberland Ankle Instability Tool”; MID - Membro inferior direito; MIE - Membro inferior esquerdo

Observa-se que segundo os resultados do questionário de instabilidade crônica do tornozelo, houve melhora da pontuação nos 3 diferentes momentos avaliados, o que demonstra claramente que quanto maior a pontuação mais correlação entre a melhora da pontuação com a melhora da instabilidade do tornozelo ao decorrer das sessões. (Tabela 5).

SEBT

	MID				MIE			
	DIREÇÕES (MENSURAÇÃO EM CM)				DIREÇÕES (MENSURAÇÃO EM CM)			
	MEDIAL (M)	ANTERO MEDIAL (AM)	POSTERO MEDIAL (PM)	ANTERIOR (A)	MEDIAL (M)	ANTERO MEDIAL (AM)	POSTERO MEDIAL (PM)	ANTERIOR (A)
18/set	90,3	88,5	78,3	84,3	83,7	89,3	82,3	88
09/out	87,7	88	86,3	83	85	84	83	84,3
30/out	87,7	87	81	85	86,7	85,7	84	84

Tabela 6. DISTÂNCIAS ALCANÇADAS NO SEBT ENTRE OS TRÊS DIFERENTES DIAS DE AVALIAÇÃO

SEBT - “Star Excursion Balance Test”; MID - Membro inferior direito; MIE - Membro inferior esquerdo

Não foi observada uma diferença estatística significativa entre as distâncias alcançadas nas 4 direções entre os três dias de avaliação no SEBT para o MID ($f=0,093$; $p=0,912$) e para o MIE ($f=0,676$; $p=0,533$) (Tabela 6).

Side Hop Test

	MID	MIE
	TEMPO (S)	TEMPO (S)
18/set	13,74	11,37
09/out	8,41	8,41
30/out	9,09	8,43

Tabela 7. TEMPO PARA COMPLETAR O TESTE SIDE HOP TEST

MID - Membro inferior direito; MIE - Membro inferior esquerdo

Pode-se destacar entre os diferentes momentos de avaliações do SHT uma diminuição significativa em relação ao tempo de duração do teste, apresentando efetividade de 33,8% e 25,9% para os MID e MIE, respectivamente, na realização do teste completo. (Tabela 7)

DISCUSSÃO

DOR (ESCALA VISUAL ANALÓGICA)

Os resultados do presente estudo demonstraram uma melhora significativa na percepção de dor nos tornozelos do participante após o protocolo de treinamento, atingindo a mínima diferença clinicamente importante (MDCI) de 2 pontos ou mais na EVA, conforme descrito por Ferrar *et al.* (2001). Mecanismos de hipoalgesia induzida pelo exercício (HIE), relacionados a sistemas opioide endógeno, endocanabinoide, serotoninérgico, imunológico e nervoso autônomo, podem explicar a redução da dor após a prática regular de exercícios físicos. Alterações celulares e moleculares associadas à dor crônica, como regeneração axonal e melhor resposta do sistema nervoso central, também foram relatadas. Os exercícios pliométricos promovem adaptações neurais, otimizam padrões de movimento, reduzindo sobrecargas articulares e ligamentares, e diminuindo o risco de lesões e dor. Estudos como o de Park, Cho & Seo (2023) reforçam que intervenções proprioceptivas e resistidas reduzem a dor medida pela EVA, embora nem sempre atinjam a MDCI desejada. (KAMINSKI & HARTSELL, 2002; DAVIES, RIEMANN & MANSKE, 2015; RICE ET AL., 2019; BORISOVSKAYA; CHMELIK; KARNIK, 2020)

QUADRO GERAL DE INSTABILIDADE (CUMBERLAND ANKLE INSTABILITY TOOL)

Os resultados do presente estudo demonstram melhora significativa na pontuação do CAIT atingindo a MDCI de 3 pontos ou mais e a mínima melhora detectável (MMD), MMD de 3.08 pontos ou mais descrito por Wright & Linens & Cain (2017) para ambos os tornozelos. Corroborando, programas de treinamento proprioceptivo e resistido também surtiram de resultados similares, evidenciando melhora significativa no quadro geral de instabilidade do tornozelo. (ANGUISH & SANDREY, 2014; SEO, 2023; GUO ET AL., 2024; SU ET AL., 2024)

CONTROLE POSTURAL (STAR EXCURSION BALANCE TEST)

Os resultados do presente estudo não revelam melhora estatisticamente significativa ao levar em consideração as direções do SEBT utilizadas, e não alcançando a MMD de 3.36 pontos ou mais para a direção PM, e a MMD de 1.56 pontos ou mais para a direção A descritos por Hoch *et al.* (2021) em ambos os tornozelos. Entretanto, diversos outros estudos evidenciam melhora estatisticamente significativa mesmo não mencionando as MMD's, no controle postural em indivíduos com instabilidade crônica do tornozelo após intervenções como treinamento resistido, proprioceptivo e pliométrico, sugerindo adaptações controle neuromuscular e no sistema nervoso central e periférico. (HUANG & LIN, 2010; ANGUISH & SANDREY, 2014; HUANG ET AL., 2014; GRUEVA-PANCHEVA, 2021; PARK & CHO & SEO, 2023; GUO ET AL., 2024; SU ET AL., 2024)

ESTABILIDADE ESTÁTICA E DINÂMICA (SIDE HOP TEST)

Os resultados do presente estudo revelam melhora significativa para o teste SHT em ambos os membros. Assim como descrito em outros estudos, exercícios pliométricos proporcionam uma melhora da rigidez muscular, respostas de *feedforward*, e de *feedback*, estabilidade articular dinâmica, absorção de cargas excêntricas, congruência articular, controle neuromuscular, diminuição da sobrecarga das estruturas estabilizadoras mecânicas das articulações e reestabelecem a função dos proprioceptores articulares. (ISMAIL et al., 2010; ROSEN, NEEDLE & KO, 2019; HERZOG et al., 2019; PRENTICE, 2020; HUANG, JANKAEW & LIN, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS E LIMITAÇÕES

Pode-se observar que exercícios proprioceptivos e resistidos já são bem consolidados na literatura como estratégia de intervenção em indivíduos com instabilidade crônica de tornozelo, porém, ainda é escassa em relação aos exercícios pliométricos tanto quanto quando comparados a um controle ou a qualquer outra estratégia de manejo já conhecida. Sendo assim, estudos com um nível de evidência superior são de suma importância a fim de investigar mais a fundo os impactos dos exercícios pliométricos na instabilidade crônica de tornozelo.

CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que os exercícios pliométricos e proprioceptivos são uma estratégia de intervenção promissora em indivíduos com instabilidade crônica de tornozelo, proporcionando melhora da dor, quando grela de instabilidade e função, controle postural e estabilidade estática e dinâmica.

REFERÊNCIAS

- AL ADAL, S. et al. The Prevalence of Pain in People With Chronic Ankle Instability: A Systematic Review. **Journal of Athletic Training**, v. 54, n. 6, p. 662–670, 1 jun. 2019.
- ANGUISH, B.; SANDREY, M. A. Two 4-Week Balance-Training Programs for Chronic Ankle Instability. **Journal of Athletic Training**, v. 53, n. 7, p. 662–671, jul. 2018.
- BERTRAND-CHARETTE, M. et al. Systematic review of motor control and somatosensation assessment tests for the ankle. **BMJ Open Sport & Exercise Medicine**, v. 6, n. 1, p. e000685, jul. 2020.
- BORISOVSKAYA, A.; CHMELIK, E.; KARNIK, A. Exercise and Chronic Pain. **Physical Exercise for Human Health**, v. 1228, p. 233–253, 2020.
- BUCHANAN, A. S.; DOCHERTY, C. L.; SCHRADER, J. Functional Performance Testing in Participants With Functional Ankle Instability and in a Healthy Control Group. **Journal of Athletic Training**, v. 43, n. 4, p. 342–346, jul. 2008.

CAFFREY, E. et al. The Ability of 4 Single-Limb Hopping Tests to Detect Functional Performance Deficits in Individuals With Functional Ankle Instability. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 39, n. 11, p. 799–806, nov. 2009.

CHEN, E. T.; MCINNIS, K. C.; BORG-STEIN, J. Ankle Sprains: Evaluation, Rehabilitation, and Prevention. **Current Sports Medicine Reports**, v. 18, n. 6, p. 217–223, jun. 2019.

CHMIELEWSKI, T. L. et al. Plyometric Exercise in the Rehabilitation of Athletes: Physiological Responses and Clinical Application. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 36, n. 5, p. 308–319, maio 2006.

DAVIES, G.; RIEMANN, B. L.; MANSKE, R. CURRENT CONCEPTS OF PLYOMETRIC EXERCISE. **International journal of sports physical therapy**, v. 10, n. 6, p. 760–86, nov. 2015.

DE NORONHA, M. et al. Relationship between functional ankle instability and postural control. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 38, n. 12, p. 782–789, 2008a.

DE NORONHA, M. et al. Cross-cultural adaptation of the Brazilian-Portuguese version of the Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT). **Disability and Rehabilitation**, v. 30, n. 26, p. 1959–1965, jan. 2008b.

DOCHERTY, C. L. et al. Functional-Performance Deficits in Volunteers With Functional Ankle Instability. **Journal of athletic training**, v. 40, n. 1, p. 30–34, 2005.

EBBEN, W. P. et al. Evaluating Plyometric Exercises Using Time to Stabilization. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 2, p. 300–306, fev. 2010.

FARRAR, J. T. et al. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. **Pain**, v. 94, n. 2, p. 149–158, nov. 2001.

GRIBBLE, P. A.; HERTEL, J.; PLISKY, P. Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. **Journal of Athletic Training**, v. 47, n. 3, p. 339–357, maio 2012.

GRIBBLE, P. A. et al. 2016 consensus statement of the International Ankle Consortium: prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 24, p. 1493–1495, 3 jun. 2016.

GRUEVA-PANCHEVA, T. Original Article Effect of proprioceptive training on postural balance in patients with chronic ankle instability. **Journal of Physical Education and Sport ® (JPES)**, v. 21, n. 1, p. 3–11, 2021.

GUO, Y. et al. A systematic review and meta-analysis of balance training in patients with chronic ankle instability. **Systematic Reviews**, v. 13, n. 1, 12 fev. 2024.

HERZOG, M. M. et al. Epidemiology of Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. **Journal of athletic training**, v. 54, n. 6, p. 603–610, 2019.

HILLER, C. E. et al. The Cumberland ankle instability tool: a report of validity and reliability testing. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 87, n. 9, p. 1235–41, 2006.

HOCH, M. C. et al. Two-week joint mobilization intervention improves self-reported function, range of motion, and dynamic balance in those with chronic ankle instability. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 30, n. 11, p. 1798–1804, 18 maio 2012.

HUANG, P.-Y. et al. Lower Extremity Biomechanics in Athletes With Ankle Instability After a 6-Week Integrated Training Program. **Journal of Athletic Training**, v. 49, n. 2, p. 163–172, mar. 2014.

HUANG, P-Y.; JANKAEW, A.; LIN, C.-F. Effects of Plyometric and Balance Training on Neuromuscular Control of Recreational Athletes with Functional Ankle Instability: A Randomized Controlled Laboratory Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 10, p. 5269, 15 maio 2021.

HUANG, P. Y.; LIN, C. F. Effects of Balance Training Combined with Plyometric Exercise in Postural Control: Application in Individuals with Functional Ankle Instability. **IFMBE Proceedings**, p. 232–235, 2010.

ISMAIL, M. M. et al. Plyometric Training Versus Resistive Exercises After Acute Lateral Ankle Sprain. **Foot & Ankle International**, v. 31, n. 6, p. 523–530, jun. 2010.

KAMINSKI, T. W.; HARTSELL, H. D. Factors Contributing to Chronic Ankle Instability: A Strength Perspective. **Journal of Athletic Training**, v. 37, n. 4, p. 394–405, 2002.

LIN, C.-I. et al. The epidemiology of chronic ankle instability with perceived ankle instability- a systematic review. **Journal of Foot and Ankle Research**, v. 14, n. 1, 28 maio 2021.

MARTINEZ, J.; CENTOLA GRASSI, D.; MARQUES, L. Análise da aplicabilidade de três instrumentos de avaliação de dor em distintas unidades de atendimento: ambulatório, enfermaria e urgência. **Rev Bras Reumatol**, v. 51, n. 4, p. 299–308, 2011.

OLMSTED, L. C. et al. Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in Detecting Reach Deficits in Subjects With Chronic Ankle Instability. **Journal of athletic training**, v. 37, n. 4, p. 501–506, 2002.

PARK, Y-J; CHO H-Y; SEO B-T. Effect of two different exercises on balance, pain and ankle motor function in male college students with chronic ankle instability. **Journal of Men's Health**, 2023.

PRENTICE, W. E. Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training. Slack Incorporated, 2020

RICE, D. et al. Exercise-Induced Hypoalgesia in Pain-Free and Chronic Pain Populations: State of the Art and Future Directions. **The Journal of Pain**, v. 20, n. 11, p. 1249–1266, 1 nov. 2019.

RIVERA, M. J. et al. Proprioceptive Training for the Prevention of Ankle Sprains: An Evidence-Based Review. **Journal of Athletic Training**, v. 52, n. 11, p. 1065–1067, nov. 2017.

ROSEN, A. B.; NEEDLE, A. R.; KO, J. Ability of Functional Performance Tests to Identify Individuals With Chronic Ankle Instability. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. Publish Ahead of Print, 22 dez. 2019.

SCHIFTAN, G. S.; ROSS, L. A.; HAHNE, A. J. The effectiveness of proprioceptive training in preventing ankle sprains in sporting populations: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 18, n. 3, p. 238–244, maio 2015.

STRUIJS, P.; KERKHOFFS, G. **Ankle sprain**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2907605/pdf/2010-1115.pdf>>.

SU, Y. et al. Effects of combination of strength and balance training on postural control and functionality in people with chronic ankle instability: a systematic review and meta analysis. **BMC sports science, medicine & rehabilitation**, v. 16, n. 1, 9 abr. 2024.

WRIGHT, C. J.; LINENS, S. W.; CAIN, M. S. Establishing the Minimal Clinical Important Difference and Minimal Detectable Change for the Cumberland Ankle Instability Tool. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 98, n. 9, p. 1806–1811, set. 2017.

GLOSSÁRIO

A – Anterior

AM – Anteromedial

CAIT – Cumberland Ankle Instability Tool

EVA – Escala Visual Analógica

LCF – Ligamento calcâneo fibular

LTFA – Ligamento talofibular anterior

LTFP – Ligamento talofibular posterior

M - Medial

MID – Membro inferior direito

MIE – Membro inferior esquerdo

PM - Posteromedial

SEBT – Star Excursion Balance Test

SHT – Teste de salto lateral

APÊNDICE

Appendix 2. Brazilian Portuguese version of the CAIT.

	ESQ	DIR	Pontuação
Assinale a alternativa que descreve seus tornozelos da forma mais adequada.			
1. Sinto dor no tornozelo			
Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Quando pratico esportes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
Quando corro em superfícies irregulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Quando corro em superfícies planas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Quando ando em superfícies irregulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Quando ando em superfícies planas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
2. Sinto INSTABILIDADE no tornozelo			
Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
Às vezes quando pratico esportes (nem sempre)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Freqüentemente quando pratico esportes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Às vezes durante atividades diárias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Freqüentemente durante atividades diárias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
3. Quando me viro BRUSCAMENTE, sinto INSTABILIDADE no tornozelo			
Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Às vezes quando corro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Freqüentemente quando corro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Quando ando	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
4. Quando desço escadas, sinto INSTABILIDADE no tornozelo			
Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Se for rapidamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Sempre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0

(continued)

Appendix 2. (Continued).

	ESQ	DIR	Pontuação
5. Sinto INSTABILIDADE no tornozelo quando fico num só pé			
Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Na ponta do pé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Com o pé inteiro no chão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
6. Sinto INSTABILIDADE no tornozelo quando			
Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Pulo de um lado para o outro numa só perna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Quando pulo no mesmo lugar numa só perna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Quando pulo com as duas pernas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
7. Sinto INSTABILIDADE no tornozelo quando			
Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
Corro em superfícies irregulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Corro lentamente em superfícies irregulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Ando em superfícies irregulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Ando em uma superfície plana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
8. TIPICAMENTE quando começo a torcer o tornozelo, consigo parar imediatamente			
Imediatamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Freqüentemente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Às vezes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
9. Após um entorse TÍPICO, meu tornozelo volta ao normal			
Quase imediatamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Em menos de um dia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Em 1 a 2 dias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Em mais de 2 dias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
Nunca torci o tornozelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3

Note: The scoring scale is on the right. The scoring system is not visible on the subject's version.

Figura 1 – Cumberland Ankle Instability Tool (DE NORONHA et. al, 2008)