



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Investigação

Efetividade do treino de equilíbrio na instabilidade e equilíbrio dinâmico em indivíduos com instabilidade crónica da tibiotalar: Revisão da Literatura

Michel Sousa
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
40371@ufp.edu.pt

Prof. Doutor Ricardo Cardoso
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
rcardoso@ufp.edu.pt

Porto, 27 maio 2024

RESUMO

O treino de equilíbrio é um método comumente utilizado por muitos pacientes na reabilitação de entorses, assim como na sua prevenção. **Objetivo:** Verificar a efetividade do treino de equilíbrio na instabilidade e equilíbrio dinâmico em indivíduos com instabilidade crónica da tibiotalársica. **Metodologia:** Para formular o tema de investigação foi utilizado o método PICO. Foi realizada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados PubMed, Cochrane CENTRAL, Lilacs, ScieLo, Web of Science e PEDro, com a combinação de palavras: (“Ankle Sprain”) AND (“Chronic Ankle instability”) AND (“Balance Training”), sendo a expressão de pesquisa na base de dados PEDro a seguinte: ("Ankle Sprain"/"Chronic Ankle instability"/"Balance Training"). A qualidade metodológica foi analisada através da escala de PEDro *Physiotherapy Evidence Database Scoring Scale*. **Resultados:** Foram incluídos seis estudos com uma classificação média de 5.50/10 na classificação de PEDro, num total de 224 participantes. **Conclusão:** O treino de equilíbrio parece ter uma influência positiva na intervenção de casos de instabilidade crónica da tibiotalársica.

Palavras-Chave: “Entorse”, “Treino de equilíbrio”, “Fisioterapia”, “Instabilidade crónica do tornozelo”

ABSTRACT

Balance training is a method commonly used by many patients in the rehabilitation of sprains, as well as in their prevention. **Objective:** Verify the effectiveness of balance training on instability and dynamic balance in individuals with chronic tibiotalarsal instability. **Methodology:** To formulate the research topic, the PICO method was used. A computerized search was carried out in the PubMed, Cochrane CENTRAL, Lilacs, ScieLo, Web of Science and PEDro databases, with the combination of words: (“Ankle Sprain”) AND (“Chronic Ankle instability”) AND (“Balance Training”), the search expression in the PEDro database being the following: ("Ankle Sprain"/"Chronic ankle instability"/"Balance Training"). Methodological quality was analyzed using the PEDro Physiotherapy Evidence Database Scoring Scale. **Results:** six studies with a PEDro average rating of 5.50/10 were included, totaling 224 participants. **Conclusion:** Balance training appears to have a positive influence on the intervention of cases of chronic tibiotalarsal instability.

Keywords: “Sprain”, “Balance training”, “Physiotherapy”, “Chronic Ankle instability”

1. Introdução

A entorse da tibiotalar é descrita como uma das lesões músculo-esqueléticas mais comuns, sendo que 80% das lesões que ocorrem a nível da articulação do tornozelo apresentam o diagnóstico de entorse (Lazarou et al., 2018). Na população mundial, dados epidemiológicos referem que, por dia, a cada 10.000 indivíduos, um apresenta entorse do tornozelo (Baroni & Manfredini, 2010).

A entorse é uma lesão que é gerada, normalmente, por movimento excessivo, violento e/ou repentino da articulação do tornozelo em inversão ou eversão, podendo resultar em rotura parcial ou total dos ligamentos que envolvem toda a articulação. A entorse mais comum ocorre em flexão plantar e inversão, e compromete estruturas como o ligamento perónio astragalino-posterior, ligamento perónio-calcaneano e ligamento perónio-astragalino anterior (mais acometido). A entorse menos comum surge em movimento excessivo de eversão, juntamente com flexão plantar, danificando o ligamento deltoide. (Silva, 2016)

O mecanismo de lesão de entorse vai definir as estruturas que estão comprometidas, ou seja, uma entorse em eversão provoca uma instabilidade pela distensão do ligamento deltoide e uma entorse em inversão provoca uma instabilidade pela distensão dos ligamentos perónio-astragalino posterior, perónio-astragalino anterior e perónio-calcaneano.

A entorse apresenta três graus diferentes: grau 1, indica que os ligamentos apenas apresentam uma ligeira distensão, sem rotura macroscópica; grau 2, indica rotura parcial dos ligamentos, em que o mais comum é existir rotura completa do ligamento perónio-astragalino anterior e rotura parcial do ligamento perónio-astragalino posterior; grau 3, indica que ambos os ligamentos apresentam uma rotura total, produzindo uma enorme instabilidade articular (Gaddi. et al., 2022).

Após este tipo de lesão podem surgir alterações na estabilidade articular, provocando alterações na proprioceptividade do indivíduo e, desta forma, alterações na sua performance. De acordo com o estudo recolhido, cerca de 20% a 40% das entorses do tornozelo evoluem para instabilidade crónica do tornozelo (ICT) (Andrade & Ferreira, 2022).

A instabilidade crónica do tornozelo apresenta alterações da mecânica juntamente com instabilidade funcional e caracteriza-se em sintomas residuais, fraqueza, instabilidade, entorses recorrentes e condicionamento para a prática de atividade física com regularidade, podendo mais tarde traduzir-se em degeneração articular e osteoartrite (Cain et al., 2020).

Existem três estudos semelhantes, que visam mostrar a efetividade do treino de equilíbrio na ICT, no entanto, dois dos artigos existentes apresentam critérios mais gerais, permitindo a recolha de diversos treinos de equilíbrios e com recurso a vários dispositivos desestabilizadores, nomeadamente TE com óculos VR. O outro estudo é realizado apenas em atletas profissionais. Neste artigo, a seleção foi mais específica, na medida em que no treino executado nos protocolos são utilizados instrumentos comuns da prática clínica (ex.: Bosu e tábua de freeman). Para além disso, este mesmo estudo concentra-se mais nos efeitos de equilíbrio dinâmico em casos particulares como este, e concluindo apenas no final se tem influência na ICT, ao contrário de outros estudos que se focam mais no efeito do protocolo diretamente na ICT. De resto, incluíram-se apenas participantes não atletas ou atletas recreativos. ((Serralheiro, 2021), (Vercellone, 2021), (Santos, 2022)).

Desta forma, o objetivo deste estudo consiste em verificar a efetividade do treino de equilíbrio na instabilidade e equilíbrio dinâmico em indivíduos com instabilidade crónica da tibiotalársica.

2. Metodologia

Para formular a questão clínica, utilizou-se o método PICO que permite identificar a população alvo, a intervenção estudada, com que técnica a intervenção é comparada e, finalmente, o *outcome*. **P**: participantes com instabilidade crónica da tibiotalársica; **I**: treino de equilíbrio, **C**: comparação de grupos com treino de equilíbrio e com grupos de treino de força e/ou grupos sem treino adicional (grupo controlo), **O**: instrumentos de avaliação de equilíbrio e instabilidade (CAIT e FAAM). A pesquisa bibliográfica foi realizada através das seguintes bases de dados: PubMed, PEDro, Cochrane CENTRAL, Lilacs, ScieLo e Web of Science. Para determinar os estudos randomizados controlados / ensaios clínicos publicados até abril de 2024, utilizou-se as seguintes combinações de palavras: (“Ankle Sprain”) AND (“Chronic Ankle Instability”) AND (“Balance Training”), para PubMed, Web of Science, Cochrane CENTRAL, ScieLo e Lilacs. A combinação de

palavras utilizadas na base de dados PEDro é: ("Ankle Sprain"/"Chronic Ankle instability"/"Balance Training").

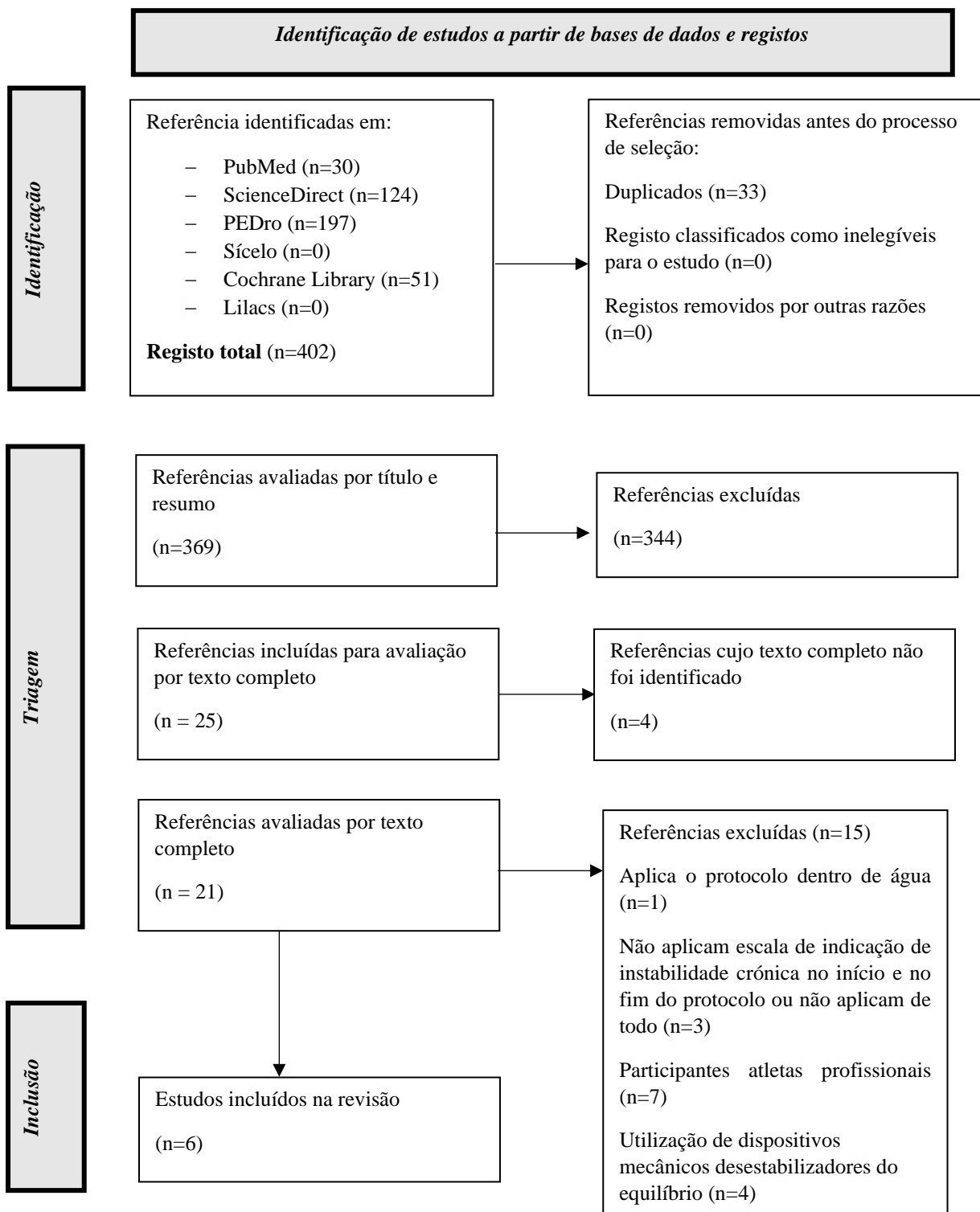
Definimos como **critérios de inclusão**: (1) Estudo randomizado controlado; (2) Realizado em Humanos; (3) Pacientes do Sexo feminino ou Sexo masculino; (4) Com histórico de pelo menos uma entorse; (5) Com historial de instabilidade crónica da TT; (6) Intervenção de Treino de Equilíbrio; (7) Artigo em Inglês, Português, Espanhol ou Francês; (8) Presença de ICT através de avaliação do autor; e como **critérios de exclusão**: (1) Participantes submetidos a cirurgia, (2) Participantes com alterações neurológicas; (3) Participantes com idade inferior a 18 anos; (4) Protocolos em Hidroterapia; (5) ICT auto-relatada como fonte de diagnóstico; (6) Protocolos com utilização de dispositivos de destabilização mecânicos e (7) Participantes de modalidades desportivas específicas.

3. Resultados

3.1 Seleção dos artigos:

De acordo com a pesquisa realizada e a metodologia aplicada, foram selecionados cerca de 402 artigos que cumpriram os critérios de elegibilidade. Nesse somatório de artigos, foi aplicado o critério “duplicação” que consiste em verificar a existência de um artigo duplicado em bases de dados diferentes. Com a exclusão desses artigos duplicados, obteve-se 369 artigos para estudo. Através da leitura do Abstract/Resumo, aplicaram-se os restantes critérios de exclusão de forma mais pormenorizada e prestando um maior cuidado à sua temática e objetivo, obtendo um somatório de 21 artigos para leitura íntegra do texto. Após a leitura destes artigos, aplicaram-se os critérios de inclusão e valorizando os protocolos que foram definidos por cada artigo, obtendo-se um total de seis artigos a serem incluídos neste estudo de revisão, sendo que dois desses artigos pertencem ao mesmo estudo.

Figura 1 – Fluxograma de pesquisa bibliográfica



3.2 Qualidade Metodológica:

Posteriormente à seleção dos artigos incluídos na revisão, aplicou-se a escala de PEDro, que permite uma graduação de 0-10 a cada estudo recolhido através de critérios como: Elegibilidade (1); Distribuição aleatória (2); Distribuição cega (3); Grupos semelhantes (4); Sujeitos cegos (5); Fisioterapeutas cegos (6); Avaliadores cegos (7); Seguimento adequado (8); Intenção de tratamento (9); Comparações estatísticas inter-grupos (10); Medidas de precisão e de variabilidade (11).

De acordo com a escala de PEDro, os estudos analisados apresentam uma média de 5.50/10, sendo a classificação mais baixa 4/10, e a classificação mais 7/10.

Tabela 1 – Classificação da qualidade metodológica dos artigos de acordo com a escala de PEDro (PEDro scale, 2019).

Autores (ano)	Critérios											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Score
Cruz-Diaz et al. (2015)	N	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
Cynthia et al. (2016)	N	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6/10
Emily et al. (2018)	N	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10
Emily et al. (2018) (Parte II)	N	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10
Sierra-Guzmán et al. (2018)	N	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6/10
Park et al. (2020)	N	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4/10

Legenda: N=não aplicável, 1=valido, 0=não valido

3.3 Descrição dos estudos:

No total, 224 participantes efetuaram os protocolos descritos pela **tabela 2**, sendo a idade média de $24,15 \pm 5,24$ anos, peso médio de $69,49 \pm 12,17$ Kg, altura média de $170,56 \pm 7,02$ cm e um IMC médio de $23,89$ Kg/m². Na **tabela 2** podemos observar **os autores, objetivo de estudo, tamanho da amostra/desenho do estudo, procedimentos/medidas de avaliação, parâmetros de avaliação e resultados/conclusão.**

A **Tabela 2** refere-se à apresentação dos estudos recolhidos

Autores (ano)	Objetivo de estudo	Tamanho da amostra/desenho do estudo	Procedimentos/Medidas de avaliação	Parâmetros de avaliação	Resultados e conclusão
Cruz-Diaz, Lomas-Vega, Osuna-Pérez, Contreras e Martinez-Amat (2015)	O objetivo do estudo é determinar a eficácia de uma intervenção de seis semanas de treino de equilíbrio em indivíduos com instabilidade crónica do tornozelo, através de dados concretos e objetivos e através de dados subjetivos como o relato de instabilidade por parte dos participantes e presença de dor.	<p>N = 70 atletas aleatórios</p> <p>GE = 35 indivíduos GC = 35 indivíduos</p> <p>Idade média: GE = 31,89±10,52 GC = 28,83±7,91</p> <p>Peso médio: GE = 66,42±11,75 GC = 69,34±10,73</p> <p>Altura média: GE = 1,71±0,08 GC = 1,71±0,09</p>	<p>Período do estudo: 6 semanas, sessões e intensidades adaptadas por participante.</p> <p>1-Treino de equilíbrio unipodal sob tapete com espessura de 1 a 10 cm para provocar instabilidade. 2 semanas = 1cm; 2/4 semanas = 5cm; 4/6 semanas = 10cm.</p> <p>2-Treino de equilíbrio sob dynair com passe e receção de bola. 2 semanas = bipodal; 2/4 semanas = unipodal; 4/6 semanas = passe e receção em unipodal.</p> <p>3- Treino de equilíbrio em plataforma Bosu. 2 semanas = manter postura em bipodal e unipodal; 2/4 semanas = manter postura unipodal e bipodal, mas com superfície convexa virada para o chão; 4/6 semanas = mesma postura à anterior, mas com passe e receção de bola.</p> <p>4- Treino de equilíbrio em minitrampolim. 2 semanas = unipodal; 2/4 semanas = saltar em unipodal; 4/6 semanas = lançamento e receção da bola.</p> <p>5- Treino de equilíbrio sob rolo de espuma. 2 semanas = manter posição bipodal em espuma semicircular; 2/4 semanas = apoio unipodal; 4/6 = apoio bipodal e unipodal em espuma cilíndrica.</p> <p>Exercícios supervisionados.</p>	SEBT CAIT	<p>Comparação entre grupos apenas: SEBT ANTERIOR: GE>GC (p<0.001)</p> <p>SEBT PM: GE>GC (p<0.001)</p> <p>SEBT PL: GE>GC (p<0.001)</p> <p>CAIT: GE>GC (p<0.001)</p>

Cynthia, Wright, Shelley, Linens e Cain (2016)	Determinar a eficácia de um protocolo de treinamento de equilíbrio e um protocolo de força na ICT.	<p>N = 40 participantes fisicamente ativos</p> <p>GE1 = 20 GE2 = 20</p> <p>Idade média: GE1: 22,60 ± 5,89 anos GE2: 21,45 ± 3,24 anos</p> <p>Peso médio: GE1: 70,25 ± 15,08 Kg GE2: 76,38 ± 19,34 Kg</p> <p>Altura média: GE1: 1,66 ± 0,15 m GE2: 1,66 ± 0,87 m</p>	<p>Período do estudo: 4 semanas/3 treinos de 5 minutos por semana.</p> <p>GE1 – Treino com tábua de freeman circular. Manter posição bipodal durante 40 segundos, com alterações de direções. 5 séries. Progressões a cada 2-4 sessões.</p> <p>GE2 – Treino com Theraband para os 4 movimentos fisiológicos da TT. Cada movimento apresenta 10 repetições e 3 séries. Progressão das Theraband a cada 3 sessões: T. Vermelha, T. verde, T. azul e T. preta.</p>	<p>Classificação o Global de Função (GRF)/ FAAM-ADL Hop-Test Teste de apoio unipodal SEBT 8-FJT HRT</p>	<p>Comparação intragrupos:</p> <p>SEBT: GE1 ↑ (p<0.001) GE2 ↑ (p<0.001)</p> <p>Hop-Test: GE1 ↑ (p<0.001) GE2 ↑ (p<0.001)</p> <p>8-FJT: GE1 ↑ (p<0.001) GE2 ↑ (p<0.001)</p> <p>HRT: GE1 ↑ (p<0.001) GE2 ↑ (p<0.001)</p> <p>Teste de apoio unipodal: GE1 ↑ (p=0.001) GE2 ↑ (p=0.001)</p> <p>Comparação entre grupos: GE1=GE2 (p>0,05), nos cinco testes clínicos</p>
--	--	--	---	---	--

Hall, Chomistek, Kingma e Docherty (2018)	Determinar se os protocolos de treinamento de equilíbrio e força devidamente isolados melhoram os défices de equilíbrio, força e desempenho funcional associados à instabilidade crónica do tornozelo.	<p>N = 39 participantes fisicamente ativos</p> <p>GE1 = 13 GE2 = 13 GC = 13</p> <p>Idade média: GE1 = 23,5 ± 6,5 anos GE2 = 24,6 ± 7,7 anos GC = 24,8 ± 9,0 anos</p> <p>Altura média: GE1 = 175,0 ± 8,5 cm GE2 = 173,2 ± 9,0 cm GC = 175,5 ± 8,4 cm</p> <p>Peso médio: GE1 = 72,8 ± 10,9 kg GE2 = 76,0 ± 16,2 kg GC = 79,1 ± 16,8 kg</p>	<p>Período do estudo: 6 semanas/3 treinos por semana de 20 minutos</p> <p>GE1 – Salto para estabilização, salto para estabilização e alcance, exercício de caixa de salto para estabilização, atividades progressivas de apoio unipodal com olhos abertos, exercícios progressivos de apoio único com olhos fechados.</p> <p>GE2 – Execução dos movimentos de dorsiflexão, eversão e inversão com banda elástica, elevação do calcanhar em degrau, protocolo de PNF.</p> <p>GC – Bicicleta por 20 minutos.</p>	<p>BESS SEBT SIDE-HOP FAAM-ADL FAAM-SPORT</p>	<p>Comparação intragrupos:</p> <p>BESS: GE1 ↑ (p=0.001) GE2 ↑ (p=0.001) GC = (p=0.56)</p> <p>SEBT: GE1 ↑ (p=0.001) GE2 ↑ (p=0.001) GC = (p=0.56)</p> <p>SIDE-HOP: GE1 ↑ (p=0.001) GE2 ↑ (p=0.001) GC = (p=0.70)</p> <p>Comparação entre grupos:</p> <p>BESS: GE1=GE2>GC</p> <p>SEBT: GE1=GE2>GC</p> <p>SIDE-HOP: GE1=GE2>GC</p>
---	--	---	--	---	--

Sierra-Guzmán, Jiménez-Díaz, Ramírez, Esteban e Abián-Vicén (2018)	O objetivo deste estudo é avaliar se um protocolo de treino de equilíbrio de 6 semanas promove estabilidade em participantes com instabilidade crónica da tibiotársica.	<p>N = 50 atletas recreativos</p> <p>GE1 = 17 participantes GE2 = 16 participantes GC = 17 participantes</p> <p>Idade média: GE1 = 22,4 ± 2,6 anos GE2 = 21,8 ± 2,1 anos GC = 23,6 ± 3,4 anos</p> <p>Altura média: GE1 = 172,0 ± 8,3 cm GE2 = 171,3 ± 9,0 cm GC = 172,7 ± 10,8 cm</p> <p>Peso médio: GE1 = 70,2 ± 8,2 kg GE2 = 66,2 ± 10,1 kg GC = 70,6 ± 11,7 kg</p>	<p>Período do estudo: 6 semanas, 3 dias por semana, com 48h entre sessões.</p> <p>GE1 – Treino de equilíbrio na plataforma de BOSU sob plataforma vibratória. O protocolo consistiu em 3 séries de quatro exercícios de 45 segundos, com repouso entre exercícios de 45 segundos. A intensidade de vibração da plataforma foi aumentada 5 Hz a cada duas semanas e a amplitude passou de 2 mm para 4mm após a primeira semana e mantida até ao final.</p> <p>Exercício 1 – Postura unipodal Exercício 2 – Pernas cruzadas Exercício 3 – Postura de corredor Exercício 4 – Atirando uma bola de ténis contra a parede e receber</p> <p>GE2 – Treino de equilíbrio na plataforma BOSU no chão (descalço). O protocolo consistiu em 3 séries de quatro exercícios de 45 segundos, com repouso entre exercícios de 45 segundos. Após 3 semanas, aumentou-se a dificuldade.</p> <p>Exercício 1 – Postura unipodal com olhos fechados Exercício 2 – Balanço de pernas cruzadas com elástico de resistência preso ao tornozelo Exercício 3 – Postura de corredor com elevação do calcanhar unipodal Exercício 4 – Atirando uma bola de ténis contra a parede e receber</p> <p>GC – Mantiveram os níveis de atividade física normal do dia-a-dia.</p>	BBS SEBT CAIT	<p>Comparação intragrupos: BBS: GE1 ↑ (P = 0.01) GE2 = (P > 0.05) GC = (P > 0.05)</p> <p>SEBT: GE1 = GC: Medial ↑ (P < 0,5) Posteromedial = (P>0.5) Posterolateral ↑ (P < 0,5) Anteromedial = (P>0.5) Anterior = (P>0.5)</p> <p>GE2: Medial ↑ (P < 0,5) Posteromedial ↑ (P < 0,5) Posterolateral ↑ (P < 0,5) Anteromedial = (P>0.5) Anterior = (P>0.5)</p> <p>Comparação entre grupos: BBS: GE1 > GE2 = GC (P > 0.05)</p> <p>SEBT: GE1 = GE2 = GC (P > 0.05)</p>
--	---	--	---	---------------------	---

Du-Jin et al. (2020)	Avaliar o efeito de uma intervenção de três semanas, enfatizando a contração excêntrica diagonal e intervenção de exercício geral nas habilidades de equilíbrio estático e dinâmico, força do tornozelo e senso de posição articular no pré e pós-intervenção.	<p>N = 25 fisicamente ativos</p> <p>GE1 = 12 participantes GE2 = 13 participantes</p> <p>Idade média: GE1 = 22,58 ± 2,31 anos GE2 = 21,69 ± 1,65 anos</p> <p>Peso médio: GE1 = 58,27 ± 8,18 Kg GE2 = 57,63 ± 7,07 Kg</p> <p>Altura média: GE1 = 167,28 ± 8,61 cm GE2 = 165,68 ± 8,88 cm</p>	<p>Período do estudo: 3 semanas, 3 sessões por semana de 20 minutos</p> <p>GE1: Treino de equilíbrio unipodal, devendo este manter a posição sob uma superfície instável e lançando uma bola. A: Manter o equilíbrio, com braços cruzados ao peito, com olhos fechados B: Mesma posição, mas sob uma plataforma instável, com olhos fechados C: Manter o equilíbrio em pé sob uma plataforma instável e com lançamento da bola, com olhos fechados</p> <p>GE2: Sessão de treino dividida em duas partes: parte de treino de equilíbrio e parte de técnicas manuais de fisioterapia (Contrações isométricas e estabilização rítmica)</p>	YBT Avaliação do equilíbrio com aparelho de medição do centro de pressão.	<p>Comparação intragrupos: YBT: GE1 ↑ (p<0.05) GE2 ↑ (p<0.05)</p> <p>COP: GE1 ↑ (p<0.05) GE2 ↑ (p<0.05)</p> <p>Comparação entre grupos: YBT: GE1=GE2</p> <p>COP: GE1=GE2</p> <p>Tanto o GE1 como o GE2 foram eficazes no aumento de equilíbrio estático em indivíduos com ICT.</p>
----------------------	--	--	--	--	--

Legenda: N- número da amostra, GE- grupo experimental, GC- grupo controlo, PNF- Facilitação neuromuscular proprioceptiva, BESS- Balance Error Scoring System, SEBT- Star Excursion Balance Test, ICT- Instabilidade Crónica da Tibiotársica, TT- Tibiotársica, T- Theraband, FAAM- Foot and Ankle ability measure, HRT- Heel rise test, 8-FJT- 8 Figure Jump test, A- Progressão 1, B- Progressão 2, C- Progressão 3, YBT- Y balance test, COP- center of pressure, CAIT- Cumberland Ankle instability tool, PM- Posteromedial, PL- Posterolateral, BBS – Teste de Sistema de equilíbrio Biodex,

4. Discussão

O objetivo deste estudo consiste em verificar a efetividade do treino de equilíbrio na instabilidade e equilíbrio dinâmico em indivíduos com instabilidade crônica da tibiotalar. Desta forma, recolheram-se cinco artigos, com cinco protocolos diferenciados de treino de equilíbrio em indivíduos com ICT.

4.1 Seleção dos participantes: Hall et al. (2018) excluiu todos os participantes que tivessem sofrido uma lesão aguda nos membros inferiores nos três meses anteriores ao estudo; participado numa reabilitação formal nos três meses anteriores ao estudo; histórico de cirurgia ou fratura dos membros inferiores que exigia alinhamento do membro envolvido; ou qualquer disfunção neurológica diagnosticada, como esclerose múltipla, doença de Parkinson ou traumatismo cranioencefálico. Wright, et al. (2016) excluiu participantes com histórico de fratura ou cirurgia no joelho, perna ou tornozelo; que praticavam <1,5 horas de atividade física moderada a vigorosa por semana e que apresentavam, no dia de teste, algum sintoma agudo de menor lesão musculoesquelética nas extremidades. Segundo o estudo de Park et al. (2020), excluíram-se participantes com cirurgia prévia ou fraturas nos membros inferiores e doenças que pudessem afetar os resultados do presente estudo. Segundo Cruz-Diaz et al. (2015), excluíram-se participantes com pontuação *Cumberland Ankle Instability Tool* acima de 27 e participantes com histórico de outras lesões nos membros inferiores ou défices neurológicos. Segundo o estudo de Sierra-Guzmán et al. (2018), excluíram-se participantes com histórico de cirurgia nas estruturas musculoesqueléticas de qualquer extremidade inferior, lesão muscular aguda ou articular nos últimos três meses que tenha resultado na cessação da atividade física em pelo menos um dia. Todos os participantes neste estudo apresentam histórico de entorse significativa, com autorrelato de instabilidade e diagnóstico de instabilidade crônica do tornozelo através de questionários como: *Identification of Functional Ankle Instability*, *CAIT* e *Foot and Ankle Ability Measure*.

4.2 A dose terapêutica: O programa de Hall et al. (2018) teve a duração de seis semanas, composto por três treinos por semana com cerca de 20 minutos. Wright et al. (2016) implementou um protocolo de quatro semanas, com três treinos de cinco minutos por semana. Cruz-Diaz et al. (2015) desenvolveu sessões durante seis semanas, sendo que essas sessões apresentavam intensidades adaptadas por participante. O programa de Park

et al. (2020) teve uma duração de três semanas, com três sessões por semana de 20 minutos. O programa de Sierra-Guzmán, et al. (2018) teve uma duração de seis semanas, com cerca de três sessões de treino por semana, sendo que cada sessão apresentava quatro exercícios de três repetições de 45 segundos.

4.3 Protocolo e instrumentos de avaliação: Verificou-se que os resultados relativamente aos efeitos do treino de equilíbrio sobre a instabilidade crónica do tornozelo são homogêneos, dado que em todos os estudos ocorrem melhorias e nenhum tratamento aplicado resultou em efeitos negativos sobre os participantes. Em cada estudo foi realizada uma avaliação através da aplicação de escalas e realização de testes com o objetivo de classificar a instabilidade articular através de uma pontuação e que mais tarde serviu de método de comparação, pela aplicação, de novo, das escalas e testes, após a instituição do treino de equilíbrio. No estudo de Hall et al. (2018) aplicou-se o questionário de identificação de instabilidade do tornozelo a todos os participantes, sendo que alguns relatavam instabilidade nos dois tornozelos. Nesses casos, foi escolhido o membro com maior pontuação de instabilidade, tal como em todos os artigos que se seguem. Na avaliação para a componente de equilíbrio foi executado o *Star Excursion Balance Test*, *Balance Error Scoring System*, *Side-Hop Test*. O protocolo teve supervisão de um pesquisador. De seguida, os participantes foram divididos em grupos, protocolo de treino de equilíbrio, protocolo de treino de força e protocolo de treino de bicicleta. Na pesquisa de Wright et al. (2016) utilizaram-se os seguintes instrumentos: (CAIT) para calcular a dificuldade de realização de diferentes atividades; (FAAM) calculando a habilidade funcional do tornozelo; (Classificação Global de Função) composta por uma questão que indica se o participante consegue colocar peso sob a articulação ou não. No mesmo artigo, foi realizado uma avaliação inicial e final para comparação de dados que incluía cinco testes, são eles: Teste de elevação do pé, Tempo em equilíbrio, *Star Excursion Balance Test*, *Figure 8 Hop test* e Teste de salto lateral. Após todos os testes, o protocolo iniciou-se com uma divisão dos participantes em dois grupos: Protocolo *Wobble Board* e Protocolo de tubulação de resistência. O estudo de Park et al. (2020) utilizou os seguintes instrumentos: FAAM e CAIT. Na avaliação dos participantes, três testes foram executados: *Y balance test*, Medição do erro de posição articular e Medição da força do tornozelo através de um dinamómetro portátil. O estudo dividiu os participantes em dois grupos, de modo a estudar o efeito do equilíbrio estático e dinâmico numa instabilidade crónica do tornozelo e o efeito de um treino de força. Cruz-Diaz et al.

(2015) aplicou o questionário CAIT para determinar pacientes com ICT. O controlo postural foi avaliado com o SEBT. O ensaio clínico apresenta avaliadores cegos e participantes com ICT alocados em dois grupos: grupo de treino de equilíbrio e grupo de controlo com treino de força não específico. Os instrumentos utilizados para este estudo foram: tapetes de exercícios, *Dynair*, Bosu, Rolo de espuma, bandas de resistência, trampolim e disco de equilíbrio. Sierra-Guzmán, et al. (2018), inicialmente, aplicou a escala de CAIT, na qual todos os participantes deveriam obter uma pontuação igual ou inferior a 24. Segue-se a avaliação do equilíbrio do tornozelo por meio de dois testes: Teste do sistema de equilíbrio Biodex e SEBT. O BBS é uma plataforma de equilíbrio computadorizada com o objetivo de medir a estabilidade postural através de 12 níveis diferenciados de dificuldade. De acordo com Lúcio (2018), da mesma forma que avalia o equilíbrio, o mesmo aparelho tem a capacidade de também treinar o equilíbrio. Segundo o autor deste ensaio clínico, no teste de BSS, foi retirado o índice de estabilidade global, índice de estabilidade Anterior-Posterior e índice de estabilidade medial-lateral. O equilíbrio dinâmico foi avaliado com o SEBT, avaliando o alcance Anterior, Anteromedial, Medial, Posteromedial e Posterolateral.

4.4 Efeitos do treino de equilíbrio na instabilidade crónica do tornozelo: No estudo de Hall et al. (2018) observado pode constatar-se ganhos significativos no grupo experimental que executou o treino de equilíbrio, sendo O “BESS, SEBT e *SIDE-HOP*” o conjunto de testes que permitiu identificar este efeito. Segundo os autores, este protocolo aumenta o equilíbrio estático e dinâmico, concluindo que o exercício de salto para estabilização melhora os défices presentes numa instabilidade crónica do tornozelo. O mesmo refere que este protocolo pode ser explicado pela teoria da interação com o sistema sensorial e o sistema motor, sendo o participante capaz de desenvolver e adquirir estratégias à medida que interage com o ambiente. Através dos questionários aplicados pode perceber-se que os participantes, perante o protocolo de equilíbrio, tiveram uma melhoria de 3,24% na FAAM-ADL e 10,94% na FAAM-sport. Todos estes fatores contribuíram para um efeito positivo no tratamento de ICT (Hall et al., 2018). No estudo de Wright et al. (2016), constatou-se uma melhoria de 6,1% no questionário FAAM e 12,1% no FAAM-SPORT. Foi verificado também melhoria de 5,3 na pontuação de CAIT. Nos testes clínicos, os resultados também foram positivos: O SEBT melhorou 5,1%, resultando em aumento no alcance. No *Figure 8 Hop Test* observou-se uma redução de 20,1-24,9% no tempo de execução da tarefa. O teste de elevação do pé teve uma melhoria

de 30,6% e o equilíbrio unipodal de 22,0%. O teste de salto lateral teve uma melhoria de 22,6%. Estes resultados demonstraram que o protocolo realizado tem efeito positivo em indivíduos com ICT (Wright et al., 2016). No estudo de Park et al. (2020) é possível afirmar que o treino realizado foi eficaz para aumentar as habilidades de equilíbrio estático e dinâmico. No final do protocolo, observaram-se ganhos no centro de pressão e melhorias no alcance na execução do YBT. Na investigação de Cruz-Diaz et al. (2015), demonstrou-se que o protocolo aplicado teve melhorias significativas no CAIT e melhorias significativas no alcance das três distâncias de execução do SEBT (anterior, posteromedial e posterolateral). O grupo de tratamento apresentou ganhos de pontuação no CAIT de 16,7%. Assim sendo, o programa demonstrou-se efetivo na melhoria da instabilidade articular e eficaz no défice de controlo postural associado a esse mesmo comprometimento. No estudo de Sierra-Guzmán, et al. (2018), verificou-se que o treino de equilíbrio realizado teve melhorias na estabilidade postural e equilíbrio dinâmico. O grupo que realizou o treino sob a plataforma vibratória foi o único em que se observaram melhorias na estabilidade postural, no entanto, o grupo que realizou o treino de equilíbrio no chão com o BOSU teve um maior alcance em diferentes eixos do SEBT, nomeadamente, no alcance medial, posteromedial e posterolateral. Segundo o autor, os resultados sugerem que o treino de equilíbrio unilateral de seis semanas em participantes com ICT, tem efeitos positivos no equilíbrio dinâmico e na estabilidade postural, mas não conseguem confirmar com os dados obtidos, se pode efetivamente reduzir o grau de instabilidade do tornozelo e dessa forma reduzir o risco de reincidências, sugerindo novas pesquisas. Segundo os autores supracitados neste estudo, este efeito deve-se a um mecanismo subjacente ao treino e que resulta no aumento de resposta do sistema sensoriomotor, no aumento do controlo do centro de massa, do aumento de ativação de neurónios motores gama, do aumento de atividade muscular e do aumento da co-contracção. De acordo com Fonseca e Ferreira (2008), o sistema sensoriomotor tem um papel importante na estabilidade estática e dinâmica, devido à capacidade dos recetores sensoriais periféricos (mecanorreceptores) enviarem informação ao Sistema Nervoso Central através de vias ascendentes, informação essa que é modulada e integrada na medula espinal, efetuando sinapses com interneurónios até ao encéfalo (sistema somatossensorial). Após a modulação da informação aferente, a informação segue por várias vias e sistemas descendentes que se vão traduzir no controlo motor. Assim sendo, trabalhando o equilíbrio, estamos a trabalhar no tempo de respostas destes sistemas, melhorando o equilíbrio geral.

4.5 Limitações dos estudos e sugestões para futuros estudos: Os estudos apresentam limitações como o facto de os participantes não serem totalmente homogéneos quanto à sua capacidade física, podendo causar alterações nos efeitos, ainda que, entre si, apresentem um nível de atividade física muito semelhante. Outra limitação é o facto de os protocolos apresentarem uma reavaliação imediatamente após o término do treino realizado, não sendo possível observar os resultados a longo prazo. A questão de os artigos deste estudo não utilizarem a mesma escala para avaliar a instabilidade articular, sendo que uns utilizaram a FAAM e outros estudos a CAIT, não podendo ter uma conclusão mais concreta desse parâmetro, concretizam outra limitação. Relativamente à qualidade metodológica, os artigos falharam em três parâmetros: não se observaram sujeitos cegos, não se observaram terapeutas cegos que administraram o protocolo e não se verificou intenção de tratamento. Este estudo merece uma investigação mais aprofundada de modo a perceber quais os resultados deste tipo de intervenção a longo prazo e ainda, se existe realmente uma redução da taxa de reincidência de lesões deste tipo. Para futuros estudos, sugere-se que seja realizado um estudo randomizado controlado, com dois grupos. Um grupo com treino de equilíbrio e um grupo controlo sem treino complementar. A avaliação deve ser realizada antes do protocolo, após o protocolo e seis meses após o indivíduo iniciar a atividade física ou desporto complementar, para assim perceber o efeito do treino na instabilidade e equilíbrio dinâmico a curto, médio e longo prazo. Deste modo, pode verificar-se também se existe uma diminuição de reincidências. O protocolo deve ter uma duração mínima de 12 semanas, para avaliar o efeito a curto prazo, ao fim de seis semanas; o efeito a médio prazo, ao fim de 12 semanas; e o efeito a longo prazo, já com o indivíduo integrado no desporto.

5. Conclusão

Após a realização deste estudo, e de acordo com o objetivo proposto, pode concluir-se que a implementação de treinos de equilíbrio parece promover melhoria do equilíbrio e da instabilidade em participantes com instabilidade crónica do tornozelo. Observam-se melhorias claras na avaliação pós-treinos do equilíbrio dinâmico, equilíbrio estático, aumento do Score de CAIT e FAAM e traduzindo-se num menor relato de sensação de instabilidade intragrupos quando os participantes realizavam treino de equilíbrio.

6. Bibliografia

- Andrade, K. M., & Ferreira, T. V. (2023). Fisiologia da entorse de tornozelo. *Revista Saúde Dos Vales*, 1(1). Recuperado de <https://revista.unipacto.com.br/index.php/rsv/article/view/176>
- Arakaki Lúcio, H. (2018). Análise da correlação entre Biodex Balance System e Wii Balance Board para avaliação do controle postural em idosos: Estudo piloto (Bachelor's Thesis, Universidade de Brasília). Repositório Institucional da Universidade de Brasília. https://bdm.unb.br/bitstream/10483/20654/1/2018_HeloisaArakakiLucio_tcc.pdf
- Baroni, B. M. (2010). Adaptações neuromusculares de flexores dorsais e plantares a duas semanas de imobilização após entorse de tornozelo. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 16(5), 1-5. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922010000500008>
- Cain MS, Ban RJ, Chen YP, Geil MD, Goerger BM, Linens SW. (2020). Four-Week Ankle-Rehabilitation Programs in Adolescent Athletes With Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training*, 55(8), 801-810. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-41-19>
- Cruz-Diaz, D., Lomas-Vega, R., Osuna-Pérez, M.C., Contreras, F.H., & Martínez-Amat, A. (2015). Effects of 6 weeks of balance training on chronic ankle instability in athletes: A randomized controlled trial. *International Journal of Sports Medicine*, 36(9), 754–760. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1398645>
- Fonseca, M. C. R., Ferreira, A. M., & Hussein, A. M. (2007). Sistema sensorio-motor articular: revisão da literatura. *Fisioterapia e Pesquisa*, 14(3), 82-90. <https://doi.org/10.1590/fpusp.v14i3.76122>
- Gaddi, D., Mosca, A., Piatti, M., Munegato, D., Catalano, M., Di Lorenzo, G., Turati, M., Zanchi, N., Piscitelli, D., Chui, K., Zatti, G., & Bigoni, M. (2022). Acute Ankle Sprain Management: An Umbrella Review of Systematic Reviews. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*, 9, 868474. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.868474>

- Hall EA, Chomistek AK, Kingma JJ, Docherty CL. (2018). Balance- and Strength-Training Protocols to Improve Chronic Ankle Instability Deficits, Part II: Assessing Patient-Reported Outcome Measures. *Journal of Athletic Training*, 53(6), 568–577. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-387-16>
- Hall, E. A., Chomistek, A. K., Kingma, J. J., & Docherty, C. L. (2018). Balance- and Strength-Training Protocols to Improve Chronic Ankle Instability Deficits, Part I: Assessing Clinical Outcome Measures. *Journal of Athletic Training*, 53(6), 568–577. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-385-16>
- Lazarou, L., Kofotolis, N., Pafis, G., & Kellis, E. (2018). Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(3), 437-446. <https://doi.org/10.3233/BMR-170836>
- Park, D.-J., Kim, B.-J., Kim, Y.-H., & Park, S.-Y. (2021). A three-week intervention emphasized diagonal eccentric contraction on balance and joint position sense and ankle strength in subjects with ankle instability: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 34(1), 95-101. <https://doi.org/10.3233/BMR-200058>
- Physiotherapy Evidence Database. (s.d.). PEDro scale. <https://pedro.org.au/english/resources/pedro-scale>.
- Sierra-Guzman, R., Jimenez-Diaz, F., Ramirez, C., Esteban, P., & Abian-Vicen, J. (2018). Whole-body-vibration training and balance in recreational athletes with chronic ankle instability [with consumer summary]. *Journal of Athletic Training*, 53(4), 355-363. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-547-16>

- Silva, T. P. (2016). Entorse de tornozelo: Melhores condutas terapêuticas – uma revisão narrativa [Bachelor's Thesis, Universidade Federal de Minas Gerais]. Repositório institucional da Universidade Federal de Minas Gerais. https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBDAQGLT/1/tcc_finalizado_29_12_2016.pdf
- Wright CJ, Linens SW & Cain MS. (2016). A Randomized Controlled Trial Comparing Rehabilitation Efficacy in Chronic Ankle Instability. *Journal Sport Rehabilitation*. 26(4), 238-249. <https://doi.org/10.1123/jsr.2015-0189>
- Serralheiro, L. (2021). Efeitos do treino de equilíbrio na instabilidade tibiotalar em atletas: uma revisão da literatura [Bachelor's Thesis, Universidade Fernando Pessoa]. Repositório institucional da Universidade Fernando Pessoa. https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/10607/1/PG_37121.pdf
- Vercellone, A. H. (2021). O efeito do treino de equilíbrio em indivíduos com instabilidade crónica da tibiotalar após entorse: Revisão bibliográfica [Bachelor's Thesis, Universidade Fernando Pessoa]. Repositório institucional da Universidade Fernando Pessoa. https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/10179/1/PG_33899.pdf
- Santos, N. (2022). Efetividade do treino de equilíbrio em indivíduos com instabilidade crónica do tornozelo: revisão bibliográfica [Bachelor's Thesis, Universidade Fernando Pessoa]. Repositório institucional da Universidade Fernando Pessoa. https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/11685/1/PG_38743.pdf