

PROPRIOCEPÇÃO E REFORÇO MUSCULAR NA ESTABILIDADE DO TORNOZELO EM ATLETAS DE FUTSAL FEMININO



ARTIGO ORIGINAL
ORIGINAL ARTICLE
ARTÍCULO ORIGINAL

PROPRIOCEPTION AND MUSCLE STRENGTHENING IN THE STABILITY OF THE ANKLE IN FEMALE INDOOR SOCCER ATHLETES

PROPIOCEPCIÓN Y REFUERZO MUSCULAR EN LA ESTABILIDAD DEL TOBILLO EN ATLETAS DE FUTSAL FEMENINO

Letícia Oscar Ribas¹
(Fisioterapeuta)
Filipe Boeira Schedler¹
(Fisioterapeuta)
Ivan Pacheco²
(Médico Ortopedista)
Adriana Moré Pacheco¹
(Fisioterapeuta e Docente)

1. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
2. Grêmio Náutico União e Federação Gaúcha de Futebol, Porto Alegre, RS, Brasil.

Correspondência:

Adriana Moré Pacheco
Escola de Educação Física,
Fisioterapia e Dança, Universidade
Federal do Rio Grande do Sul. Rua
Felizardo, 750, Jardim Botânico,
Porto Alegre, RS, Brasil. 90690-200.
adripacheco@ufrgs.br

RESUMO

Introdução: O futsal é um esporte coletivo caracterizado por movimentos rápidos e de alta intensidade, com frequentes trocas de direção dos atletas, o que predispõe os membros inferiores a lesões principalmente na articulação do tornozelo. **Objetivo:** Comparar os efeitos de um treinamento proprioceptivo e um treinamento de reforço muscular sobre a estabilidade articular do tornozelo, em atletas de futsal feminino, por meio do Star Excursion Balance Test (SEBT). **Métodos:** Foram avaliadas 20 atletas de futsal feminino, com idade entre 18 e 30 anos (média $22,45 \pm 3,30$), sem histórico de lesões nos membros inferiores nos últimos seis meses, divididas randomicamente em dois grupos. Um grupo realizou um treinamento proprioceptivo e o outro um protocolo de reforço muscular, durante quatro semanas. Foi utilizado o SEBT para avaliar as fases pré e pós-intervenção. Para a comparação de médias de ambos os tornozelos, em cada grupo isolado, utilizou-se o teste *t* para medidas repetidas. Para a comparação de médias entre os grupos, aplicou-se o teste *t* para amostras independentes. Adotou-se 5% ($p \leq 0,05$) como nível de significância e as análises foram realizadas no programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 18. **Resultados:** Tanto o treinamento proprioceptivo quanto o de reforço muscular obtiveram resultados estatisticamente significativos nas direções lateral, posterolateral, posterior, posteromedial e medial, demonstrando boa estabilidade da articulação do tornozelo para qualquer um dos protocolos. Na comparação do pré e pós-intervenção entre os grupos, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das direções do teste. **Conclusão:** Treinamentos proprioceptivos e treinamentos de reforço muscular com duração de quatro semanas parecem ser alternativas viáveis e eficazes no incremento da estabilidade articular do tornozelo em atletas de futsal feminino.

Descritores: equilíbrio postural; instabilidade articular; força muscular; tornozelo.

ABSTRACT

Introduction: Indoor soccer is a team sport characterized by fast and high intensity movements, with frequent change of direction of the athletes, which predisposes the lower limb to injuries mainly in the ankle joint. **Objective:** To compare the effects of a proprioceptive training and muscle strengthening training on ankle joint stability in female indoor soccer athletes through the Star Excursion Balance Test (SEBT). **Methods:** Twenty female indoor soccer athletes, aged between 18 and 30 years (mean 22.45 ± 3.30) with no history of lower limb injuries in the last six months were divided randomly into two groups. One group underwent proprioceptive training and the other a muscle strengthening protocol for four weeks. SEBT was used to evaluate the pre and post-intervention phases. For the comparison of means of both ankles in each isolated groups the *t* test was used for repeated measures. For the comparison of means between groups, the *t* test was applied for independent samples. The level of significance was set at 5% ($p \leq 0.05$) and statistical analyzes were performed using SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 18. **Results:** Both proprioceptive training and muscle strengthening training obtained statistically significant results in lateral, posterior-lateral, posterior, posterior-medial and medial directions, demonstrating a good stability of the ankle joint for any of the protocols. When comparing the pre- and post-intervention between groups there were no statistically significant differences in any of test directions. **Conclusion:** Proprioceptive training and muscle strengthening training during four weeks seem to be viable and effective alternatives to increase ankle joint stability in female indoor soccer players.

Keywords: postural balance; joint instability; muscle strength; ankle.

RESUMEN

Introducción: El futsal es un deporte colectivo caracterizado por movimientos rápidos y de alta intensidad, con frecuentes cambios de direcciones de los atletas, lo que predispone a los miembros inferiores a lesiones, principalmente en la articulación del tobillo. **Objetivo:** Comparar los efectos de un entrenamiento proprioceptivo y un entrenamiento de refuerzo muscular sobre la estabilidad articular del tobillo en atletas de futsal femenino, a través del Star Excursion Balance Test (SEBT). **Métodos:** Se evaluaron 20 atletas de futsal femenino, con edad entre 18 y 30 años

(promedio 22,45 ± 3,30), sin antecedentes de lesiones en los miembros inferiores, en los últimos seis meses, divididas aleatoriamente en dos grupos. Un grupo realizó un entrenamiento propioceptivo y el otro un protocolo de refuerzo muscular durante cuatro semanas. Se utilizó el SEBT para evaluar las fases pre y post-intervención. Para la comparación de promedios de ambos tobillos en cada grupo aislado se utilizó la prueba t para medidas repetidas. Para la comparación de promedios entre los grupos, se aplicó la prueba t para muestras independientes. Se adoptó el 5% ($p \leq 0,05$) como nivel de significación y los análisis se realizaron en el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 18. Resultados: Tanto el entrenamiento propioceptivo, como el de refuerzo muscular obtuvieron resultados estadísticamente significativos en las direcciones lateral, posterolateral, posterior, posteromedial y medial, demostrando buena estabilidad de la articulación del tobillo para cualquiera de los protocolos. En la comparación del pre y post-intervención entre los grupos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las direcciones de la prueba. Conclusión: Entrenamientos propioceptivos y entrenamientos de refuerzo muscular con duración de cuatro semanas parecen ser alternativas viables y eficaces, en el incremento de la estabilidad articular del tobillo en atletas de futsal femenino.

Descriptor: balance postural; inestabilidad de la articulación; fuerza muscular; tobillo.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220172305160509>

Artigo recebido em 09/03/2016 aprovado em 15/05/2017

INTRODUÇÃO

O futsal é um esporte coletivo caracterizado por movimentos rápidos e de alta intensidade, em espaços reduzidos e curtos períodos, intercalando com baixas intensidades e algumas pausas, porém não suficientes para haver uma completa recuperação física¹. Indivíduos que realizam práticas esportivas expõem-se a alterações do pH (acidose metabólica), da temperatura, do fluxo sanguíneo, a perda da homeostasia do cálcio, à lesão, à fadiga muscular e ao acúmulo de produtos do metabolismo celular. Esses fatores são vistos como atenuantes do controle neuromuscular, predispondo os atletas a um maior risco de lesão quando comparados à população em geral².

No futsal, as articulações dos membros inferiores estão mais suscetíveis a lesões, por serem altamente exigidas nas suas diferentes formas de deslocamentos, mudanças de direções, velocidades e demandas¹. De acordo com a literatura, as lesões no tornozelo são as mais frequentes no futsal, dentre elas, estão as lesões tendíneas, fraturas, síndromes de impacto, compressões nervosas e, principalmente, as entorses². Sendo assim, é recomendável que periodicamente o atleta seja avaliado a fim de diagnosticar possíveis traumas, vícios posturais e instabilidades articulares, além de inserirem seu treinamento sessões que trabalhem o fortalecimento, o equilíbrio, a propriocepção e a estabilidade articular. Desta forma, se pode conciliar a performance do atleta com a prevenção de lesões, evitando o afastamento do esporte².

Um dos papéis mais importantes da fisioterapia é a prevenção, onde se propõem orientações, como exercícios que buscam equilíbrio, fortalecimento e alongamento muscular, realizados em conjunto como preparador físico e o técnico. É necessária a atuação do fisioterapeuta durante os treinamentos, e não somente para tratar e reabilitar o atleta. A prevenção, a potencialização máxima das funções do atleta e a orientação de treinamento estão diretamente ligadas ao desempenho do mesmo².

A fisioterapia na prevenção de entorses de tornozelos e baseia principalmente em exercícios de propriocepção e reforço muscular³. Embora sejam extremamente importantes para a estabilidade articular, a literatura ainda é escassa a respeito da efetividade destes, assim, mais estudos que avaliem a estabilidade articular são extremamente relevantes para auxiliar na prevenção e tratamento de entorses no tornozelo, entre outras lesões que o futsal pode ocasionar. Portanto, o objetivo desse estudo foi comparar os efeitos de um treinamento propioceptivo e um treinamento de reforço muscular na estabilidade articular do tornozelo, em atletas de futsal feminino da UFRGS, por meio do teste Star Excursion Balance Test (SEBT).

MATERIAIS E MÉTODOS

O cálculo amostral foi realizado a partir da fórmula para determinação do tamanho da amostra (n), com base na estimativa da média populacional, ideal para amostras com N delimitado (finito e conhecido), Santos et al.⁴, e baseado nos resultados do estudo de Peres et al.⁵. Para um nível de significância de 5%, um desvio padrão de 9,6 cm e uma média de 86,9 cm, serão necessárias no mínimo 11 atletas em cada grupo. Prevendo uma possível perda amostral, calculou-se um valor de 10%, sendo então necessárias 12 atletas em cada grupo.

O cálculo foi feito a partir do número de atletas total do time, porém nem todas estavam frequentando assiduamente os treinos, por isso a amostra teve uma redução no número, sendo cada grupo composto por 10 atletas.

A pesquisa realizada é de caráter quantitativa do tipo semi experimental⁶, composta por 20 atletas do time de futsal feminino de uma Universidade Federal do sul do país, com faixa etária de 18 a 30 anos (média 22,45 ± 3,30). Como critérios de inclusão, as atletas deveriam ser praticantes da modalidade há mais de um ano e com as articulações dos tornozelos, joelhos e quadris sem histórico de lesões nos últimos seis meses.

Assim que concordavam em participar da pesquisa, as atletas assinavam o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, em 02 de abril de 2015 sob o número CAAE 44720715.0.0000.5347, concordando com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Procedimentos de coleta dos dados

Foi aplicado um questionário, com perguntas objetivando a composição da amostra de acordo com os critérios de inclusão, e caracterização da amostra final para resultados. Cada participante respondeu individualmente o questionário.

No mesmo dia as atletas realizaram a avaliação pré-intervenção no Star Excursion Balance Test (SEBT). Esse teste consiste em mini agachamentos unipodais, realizados no centro de uma rosa dos ventos, composta por oito direções diferentes com ângulos de 45° entre si (Figura 1). O membro inferior que não está apoiado no solo tenta alcançar a maior distância do membro de apoio, em cada uma das oito direções e, quanto maior a distância atingida, maior a demanda sobre os sistemas de equilíbrio e controle neuromuscular, representando uma maior estabilidade no tornozelo⁵ (Figura 2). A mensuração ocorreu três vezes em ambos os tornozelos, sendo registrada a média em centímetros. Foi utilizado um painel do estudo de Peres et al.⁵,

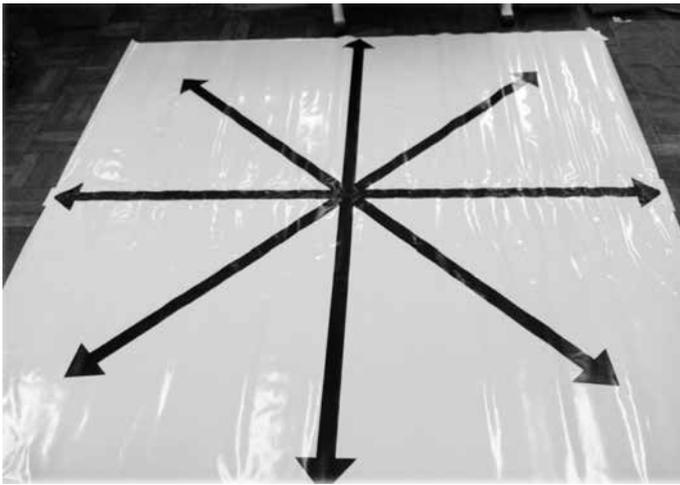


Figura 1. Painel utilizado para execução do Star Excursion Balance Test (SEBT) - Peres et al.⁵

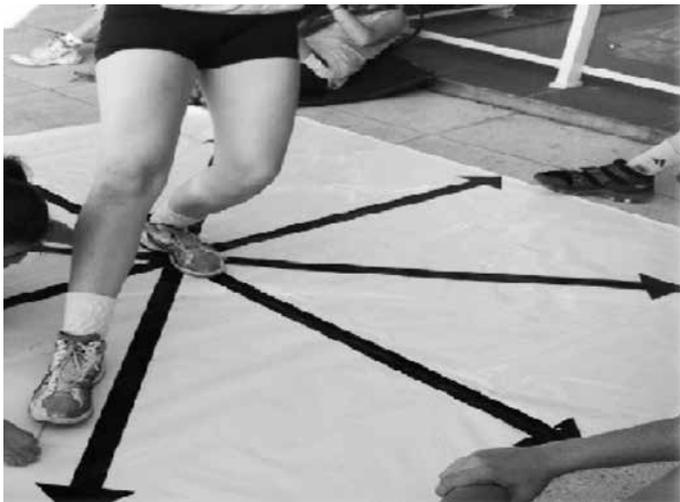


Figura 2. Exemplo da execução do SEBT.

posicionado no chão com a proposta do SEBT. Na execução das avaliações as atletas deviam colocar as mãos na cintura, manter o pé de apoio todo no solo e manter o peso do corpo apoiado no mesmo.

Após o teste pré-intervenção, cada atleta participou, duas vezes por semana, durante quatro semanas, do treinamento proposto por seu respectivo grupo, distribuído por meio de uma randomização simples. Um dos treinamentos foi o de propriocepção, baseado no estudo de Baldaço et al.⁷, o qual consistia em exercícios de trabalho proprioceptivo, em diferentes solos e graus de exigência. O outro treinamento foi de reforço muscular, tendo como base o estudo de Beirão e Marques⁸, que consistia em exercícios de fortalecimento para plantiflexores, dorsiflexores, inversores e eversores do tornozelo com faixa elástica da cor prata, evoluindo no grau de exigência. Todos os treinamentos foram realizados para os dois tornozelos. Ao final dos oito encontros, as participantes eram reavaliadas com o SEBT, da mesma forma, para ter suas medidas comparadas com o pré-intervenção. Os valores obtidos no pré e no pós-intervenção foram analisados e comparados entre si em ambos os tornozelos. Após a comparação intragrupo, os dados passaram por uma comparação intergrupos, na qual foram comparados os resultados da proposta do treinamento proprioceptivo e do reforço muscular.

Análise estatística

A normalidade dos dados foi feita pelo Teste de *Shapiro-Wilk*. As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão. Para a comparação de pré e pós-intervenção intragrupo das atletas utilizou-se o

Teste *t* para medidas repetidas. Em seguida os valores foram submetidos ao Teste *t* para amostras independentes. Ambos os testes tiveram nível de significância fixado em 5% ($p \leq 0,05$) e as análises foram realizadas no programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 18.

Vinte atletas da equipe de futsal da UFRGS atenderam aos critérios de inclusão do estudo, sem nenhuma desistência durante o processo de coletas. A idade média das atletas participantes do estudo foi 22,45 anos \pm 3,30, 18 atletas apresentam o membro inferior dominante como o direito e dois o esquerdo. Após os treinamentos propostos, foi comparado o desempenho dos tornozelos dominante (membro inferior usado no chute) e não dominante (membro inferior do apoio para o chute) das atletas no pré e pós-intervenção pelo Teste SEBT, onde os resultados mostraram que tanto o treinamento proprioceptivo, quanto o de reforço muscular obtiveram resultados estatisticamente significativos nas direções lateral, póstero lateral, posterior, póstero medial e medial, demonstrando uma maior estabilidade da articulação do tornozelo (Tabelas 1 e 2).

Também foi realizada a comparação das médias do grupo de propriocepção com as médias do grupo de reforço muscular de tornozelo. Na comparação do pré e pós-intervenção entre estes se encontrou que os dois grupos não tiveram diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das direções do teste (Tabelas 3 e 4).

Tabela 1. Grupo reforço muscular.

Direção	Valor pré (cm) DP	Valor pós (cm) DP	P
Anterior (D)	71,393 (\pm 4,23)	72,126 (\pm 4,639)	0,493
Ântero lateral (D)	74,4 (\pm 3,929)	75,58 (\pm 4,218)	0,251
Lateral (D)	76,226 (\pm 4,414)	78,74 (\pm 5,063)	0,044*
Póstero lateral (D)	77,373 (\pm 6,379)	82,7 (\pm 5,806)	0,002*
Posterior (D)	76,283 (\pm 8,383)	84,95 (\pm 8,089)	0,001*
Póstero medial (D)	67,943 (\pm 7,105)	76,013 (\pm 7,398)	<0,001*
Medial (D)	58,396 (\pm 7,766)	66,01 (\pm 8,346)	<0,001*
Ântero medial (D)	63,456 (\pm 3,624)	64,183 (\pm 4,854)	0,531
Anterior (ND)	71,333 (\pm 4,192)	72,396 (\pm 5,449)	0,291
Ântero lateral (ND)	74,496 (\pm 4,344)	75,443 (\pm 4,902)	0,349
Lateral (ND)	76,65 (\pm 5,707)	80,366 (\pm 5,82)	0,009*
Póstero lateral (ND)	78,44 (\pm 7,06)	83,623 (\pm 6,903)	0,009*
Posterior (ND)	79,09 (\pm 8,073)	84,69 (\pm 8,902)	0,01*
Póstero medial (ND)	72,356 (\pm 6,910)	76,683 (\pm 7,911)	0,021*
Medial (ND)	60,953 (\pm 7,825)	66,643 (\pm 9,952)	0,001*
Antero Medial (ND)	63,84 (\pm 4,522)	64,733 (\pm 5,039)	0,210

Resultados do SEBT pré e pós-intervenção para o tornozelo dominante (D) e não dominante (ND) * $p \leq 0,05$.

Tabela 2. Grupo propriocepção.

Direção	Valor pré (cm) DP	Valor pós (cm) DP	P
Anterior (D)	72,00 (\pm 6,731)	72,013 (\pm 5,003)	0,989
Ântero lateral (D)	75,283 (\pm 5,552)	77,27 (\pm 4,286)	0,107
Lateral (D)	76,903 (\pm 5,699)	82,203 (\pm 5,518)	0,001*
Póstero lateral (D)	78,476 (\pm 9,440)	84,663 (\pm 7,132)	0,020*
Posterior (D)	77,57 (\pm 9,251)	85,3 (\pm 8,519)	0,021*
Póstero medial (D)	71,646 (\pm 8,894)	80,863 (\pm 8,807)	0,004*
Medial (D)	64,326 (\pm 8,196)	72,036 (\pm 8,652)	0,002*
Ântero medial (D)	63,056 (\pm 5,694)	62,446 (\pm 4,470)	0,535
Anterior (ND)	73,296 (\pm 5,963)	73,23 (\pm 5,057)	0,901
Ântero lateral (ND)	76,476 (\pm 5,927)	77,283 (\pm 5,634)	0,333
Lateral (ND)	77,950 (\pm 7,014)	81,606 (\pm 5,671)	0,011*
Póstero lateral (ND)	81,096 (\pm 7,916)	85,523 (\pm 6,886)	0,026*
Posterior (ND)	80,793 (\pm 7,698)	86,94 (\pm 7,5)	0,003*
Póstero medial (ND)	74,406 (\pm 7,797)	81,070 (\pm 7,2)	0,011*
Medial (ND)	66,076 (\pm 8,893)	71,676 (\pm 7,893)	0,004*
Antero Medial (ND)	64,503 (\pm 4,230)	64,833 (\pm 4,220)	0,573

Resultados do SEBT pré e pós-intervenção para o tornozelo dominante (D) e não dominante (ND) * $p \leq 0,05$.

Tabela 3. Média pré-intervenção.

Direção	Média P. DP	Média R.M. DP	p
Anterior (D)	72,0 (±6,731)	71,393 (±4,23)	0,812
Antero lateral (D)	75,283 (±5,552)	74,4 (±3,929)	0,686
Lateral (D)	76,903 (±5,699)	76,226 (±4,414)	0,770
Póstero lateral (D)	78,476 (±9,440)	77,373 (±6,379)	0,763
Posterior (D)	77,57 (±9,251)	76,283 (±8,383)	0,748
Póstero medial (D)	71,646 (±8,894)	67,943 (±7,105)	0,317
Medial (D)	64,326 (±8,196)	58,396 (±7,766)	0,114
Antero medial (D)	63,56 (±5,694)	63,456 (±3,624)	0,853
Anterior (ND)	73,296 (±5,963)	71,33 (±4,192)	0,406
Ântero lateral (ND)	76,476 (±5,927)	74,496 (±4,344)	0,405
Lateral (ND)	77,95 (±7,014)	76,65 (±5,707)	0,655
Póstero lateral (ND)	81,096 (±7,916)	78,44 (±7,060)	0,439
Posterior (ND)	80,793 (±7,698)	79,09 (±8,073)	0,635
Póstero medial (ND)	74,406 (±7,797)	72,356 (±6,910)	0,542
Medial (ND)	66,076 (±8,893)	60,953 (±7,825)	0,188
Ântero medial (ND)	64,503 (±4,23)	63,87 (±4,522)	0,750

Comparação entre a média pré-intervenção dos grupos reforço muscular (R.M.) e propriocepção (P) no membro dominante (D) e no membro não dominante (ND). *p ≤ 0,05.

Tabela 4. Média pós-intervenção.

Direção	Média P. DP	Média R.M. DP	p
Anterior (D)	72,013 (±5,003)	72,126 (±4,639)	0,959
Ântero lateral (D)	77,27 (±4,286)	75,58 (±4,218)	0,386
Lateral (D)	82,203 (±5,518)	78,74 (±5,063)	0,161
Póstero lateral (D)	84,663 (±7,132)	82,7 (±5,806)	0,508
Posterior (D)	85,3 (±8,519)	84,95 (±8,089)	0,926
Póstero medial (D)	80,863 (±8,807)	76,013 (±7,398)	0,199
Medial (D)	72,036 (±8,652)	66,01 (±8,346)	0,13
Ântero medial (D)	62,446 (±4,47)	64,183 (±4,854)	0,416
Anterior (ND)	73,23 (±5,057)	72,396 (±5,449)	0,727
Ântero lateral (ND)	77,283 (±5,634)	75,443 (±4,902)	0,446
Lateral (ND)	81,606 (±5,671)	80,366 (±5,820)	0,635
Póstero lateral (ND)	85,523 (±6,886)	83,623 (±6,903)	0,546
Posterior (ND)	86,94 (±7,5)	84,69 (±8,902)	0,549
Póstero medial (ND)	81,070 (±7,2)	76,683 (±7,911)	0,211
Medial (ND)	71,676 (±7,893)	66,643 (±9,520)	0,214
Ântero medial (ND)	64,833 (±4,22)	64,733 (±5,039)	0,962

Comparação entre a média pós-intervenção dos grupos reforço muscular (R.M.) e propriocepção (P) no membro dominante (D) e no membro não dominante (ND). *p ≤ 0,05.

DISCUSSÃO

O futsal é composto por altos níveis de habilidade técnica, tática e grande demanda por desempenho físico individual, que por exigirem altos esforços dos atletas, acabam predispondo-os a lesões². Quanto ao gênero, a prática do futsal feminino foi autorizada pela Federação Internacional de Futebol de Salão (FIFUSA) em 23 de abril de 1983. Desde então, o número de atletas desta modalidade tem aumentado consideravelmente, havendo também um crescimento no número de competições, tornando-se um esporte profissional no país⁷.

Entretanto, apesar de um maior número de praticantes deste esporte, a figura da mulher no futebol ainda não é bem vista na cultura brasileira. De acordo com Goellner⁹, isso se deve à relação entre o futebol e a masculinização da mulher, e a sua representação da feminilidade na sociedade, referenciada por sua beleza, além da falta de incentivo e patrocínio das equipes profissionais nesta área. Assim, independente do gênero do atleta, esta modalidade esportiva predispõe as articulações dos membros inferiores a lesões, por serem altamente exigidas nas suas diferentes formas de deslocamentos, mudanças de direções, velocidades e demandas¹. Os movimentos de acelerações

e desacelerações intermitentes, dribles, saltos, passes, remates, entre outros, são comuns durante a prática de futsal, além de rápidos e complexos, exigindo do atleta uma posição de semi-flexão da articulação coxo-femoral e dos joelhos, sobrecarregando principalmente a biomecânica do complexo tornozelo-pé.

No futsal as lesões nos membros inferiores são vistas como as mais comuns, com ênfase nas articulações do joelho e tornozelo^{12,10}. No estudo de Kurata et al.², obtiveram valores de 88,1% para a incidência de lesões nos membros inferiores nessa modalidade. Esse alto índice pode se dar devido às constantes movimentações e dinâmicas que o jogo exige dos atletas, especialmente dos seus tornozelos². Os achados no estudo de Silva et al.¹⁰ relatam que 90% das lesões encontradas foram em membros inferiores, tendo o tornozelo com predominância de 60%.

A entorse de tornozelo tem sido apontada como a lesão mais comum do meio esportivo. Diversos autores também corroboraram com esse dado em pesquisas envolvendo o futsal: no estudo de Baroni et al.¹¹ foi encontrado o valor de 32,81% de entorses de tornozelo e no de Kurata et al.² encontraram 32,35%. Outro estudo concluiu que 75,4% dos jogadores, ao longo de suas carreiras, já sofreram entorses, sendo 63,3% em ambos os tornozelos, 24,5% apenas no tornozelo do membro dominante e 12,2% apenas no tornozelo do membro não dominante¹².

Existem diferentes tipos de entorses de tornozelo, baseadas na localização e na gravidade da lesão¹. As mais comuns são as laterais, com 85%, que acontecem por um movimento combinado de inversão, flexão plantar e rotação interna do tornozelo¹³. As entorses por eversão correspondem a aproximadamente 5%, e afetam os ligamentos deltoide e medial; enquanto as lesões nas sindesmoses (ligamentos laterais do tornozelo que mantém o encaixe da fíbula e da tíbia) comprometem 10%. As mais graves persistem com sintomas de dor, fraqueza e instabilidade articular, predispondo a recidivas^{1,13}.

Ao se falar de entorse articular, importante pensar nas consequências que a lesão traz ao atleta. A instabilidade é a principal delas, tornando a articulação mais vulnerável, dolorosa e menos funcional^{5,13}. A literatura mostra que a instabilidade é responsável pela recidiva da lesão¹². Sendo assim, é necessária a realização de trabalhos preventivos, para restaurar a força muscular, a marcha, o equilíbrio e a propriocepção. Nesse sentido, buscar avaliar a instabilidade e a estabilidade articular parece ser muito importante para propor um programa adequado, tanto de tratamento, quanto de prevenção. Uma das formas de avaliar a instabilidade é como instrumento Star Excursion Balance Test (SEBT), que está entre as avaliações mais usadas ultimamente, por ser um teste de equilíbrio considerado como ferramenta atual, de fácil manuseio, não instrumental e com uma boa relação custo benefício¹⁴.

O SEBT constitui-se em uma rosa dos ventos com oito direções, e consiste em uma série de pequenos agachamentos unilaterais, que tem como objetivo tentar chegar o mais longe possível com a perna oposta, na direção determinada⁵. A perna de apoio requer do tornozelo, joelho e quadril uma amplitude de movimento e uma força adequada, além de propriocepção e controle neuromuscular para executar o teste. Logo, conforme for maior a distância obtida, maior será a demanda sobre os sistemas de equilíbrio e controle neuromuscular, apontando assim, uma maior estabilidade no tornozelo testado¹⁴.

Após avaliar a estabilidade do tornozelo, é importante a intervenção do fisioterapeuta com o objetivo de manter ou melhorá-la, para que assim a articulação fique mais estável, e menos predisposta a lesões. Por essa razão, a fisioterapia no esporte vem se tornando cada dia mais indispensável. Levando em consideração o maior grau de competitividade, os atletas acabam se aproximando do seu limite individual, o que os deixa mais suscetíveis a lesões, por isso tamanha importância em realizar um trabalho de prevenção no meio esportivo².

O presente estudo encontrou que tanto o treinamento proprioceptivo, quanto o de reforço muscular obtiveram resultados significativos. Esses dados vão ao encontro de estudos¹¹ que relatam que a fisioterapia é efetiva na prevenção de entorses e possíveis sintomas, e também no tratamento, acelerando o processo de reconstituição da integridade do tornozelo. Um dos recursos utilizados pelo fisioterapeuta é o reforço muscular, essencial para uma recuperação rápida, além de ser uma medida preventiva¹⁵. No caso das entorses de tornozelo em inversão, que são as mais frequentes, os exercícios devem focar nos músculos fibulares, pois essa musculatura fraca tem sido associada a recidivas dessas lesões¹⁶. No entanto, todos os músculos do tornozelo devem ser fortalecidos bilateralmente. O fortalecimento começa com pouca exigência, por meio de exercícios isométricos contra um objeto imóvel, nas quatro direções de movimento do tornozelo – plantiflexão, dorsiflexão, inversão e eversão – e progride para exercícios resistidos dinâmicos usando pesos de tornozelo, tubos cirúrgicos, ou bandas de resistência elástica¹⁵.

Na coleta de dados do presente estudo, foi utilizada a banda elástica mais resistente, da cor prata, por tratar-se de indivíduos atletas, os quais já possuem uma musculatura considerável. A partir do protocolo do estudo de Beirão e Marques⁸, com exercícios para plantiflexores, dorsiflexores, inversores e eversores, realizando repetições progressivas semanalmente, foi possível obter resultados expressivos analisando os dados pré e pós-intervenção. As atletas do grupo de reforço muscular, quando reavaliadas, demonstraram aumentos estatisticamente significativos nas distâncias do Teste SEBT, nas direções lateral, pósterolateral, posterior, pósteromedial e medial, obtendo então uma melhor estabilidade articular do tornozelo, auxiliando a prevenir entorses.

Tendo em vista a importância do desequilíbrio muscular nas entorses, o estudo de Docherty et al.¹⁷ teve como objetivo analisar os efeitos de exercícios de fortalecimento do tornozelo no sentido da posição comum e do desenvolvimento de força em indivíduos com tornozelos funcionalmente instáveis. A amostra era composta de 20 estudantes saudáveis, com história de instabilidade funcional do tornozelo, eles foram divididos em um grupo de treinamento e um grupo controle. O primeiro realizou um protocolo de treinamento de força de seis semanas, usando tubos de borracha três vezes por semana. O segundo não realizou nenhum treinamento. O grupo que realizou reforço muscular obteve melhores resultados na força em relação ao controle, mostrando que o fortalecimento de tornozelo é importante em indivíduos de tornozelos instáveis.

Pensando na prevenção, o estudo de Beirão e Marques⁸ realizou, com 26 atletas juvenis do Criciúma Esporte Clube pertencentes a uma faixa etária de 15 a 17 anos, um protocolo preventivo, por quatro semanas. Eles buscavam analisar a incidência de entorses do tornozelo e recidivas durante dois anos, bem como seus fatores associados. Foi abordado como objetivo da fase intermediária do tratamento desta lesão, a recuperação funcional da musculatura e da propriocepção, prejudicada pela lesão ligamentar. Por meio de exercícios de fortalecimento muscular, com foco nos fibulares e no alongamento do tríceps sural. O encerramento dessa fase acontece como restabelecimento da mobilidade articular e o desaparecimento da dor. Na última fase é realizado o trabalho para retornar às atividades, onde são incluídos exercícios de força, agilidade, amplitude e propriocepção, já realizando corridas, saltos e treinamentos específicos para o esporte.

A propriocepção é um mecanismo de percepção corporal que, a partir dos estímulos aferentes dos movimentos e posição mantém o controle postural⁷. Quando alterada aumenta o risco de quedas e instabilidade articular além de alterar o controle motor e desempenho funcional da articulação^{2,5,13}. Os exercícios de propriocepção

evidenciam uma grande ação profilática e de reabilitação em lesões musculoesqueléticas. A estimulação constante gera adaptação dos receptores sensoriais, uma das principais bases neurais para adaptação perceptual, o que explica os ganhos proporcionados por esse tipo de exercício^{5,7}. Possibilitando a rápida reabilitação do indivíduo, permitindo a realização das atividades como mesmo desempenho que obtinha anteriormente, e prevenindo novas lesões^{5,7,8}. Alguns autores^{5,14,18} ainda demonstraram que com estes exercícios os membros inferiores são capazes de trazer melhorias significativas no desempenho do equilíbrio dinâmico, e têm sido avaliados pelo Star Excursion Balance Test (SEBT), assim como o presente estudo.

No estudo de Fazio et al.¹⁹, utilizou-se uma amostra de 22 atletas de basquete, como objetivo de investigar a eficácia da propriocepção na entorse de tornozelo. Elas realizaram o treino todos os dias com duração de trinta minutos e, como resultado, obtiveram a redução das entorses. Portanto, é de suma importância inserir exercícios dinâmicos e multidirecionais no programa de exercícios proprioceptivos, com progressão e foco na flexibilidade, agilidade, força, treino do gesto esportivo e pliometria. Também se deve desafiar o atleta, abordando os diferentes planos de movimentos, com uma abordagem multissensorial, começando em superfícies estáveis com apoio bilateral e progredindo para superfícies instáveis com apoio unilateral, e finalizando com exercícios esportivos⁸, assim como foi utilizado e detalhado nos estudos de Baldaço et al.⁷.

Os exercícios proprioceptivos estimulam a atividade da musculatura atuante no tornozelo, o que ajuda a explicar o incremento na estabilidade em atletas. Como no estudo de Cimadoro et al.²⁰, que avaliou 13 atletas de futebol, rugby e handebol com o tornozelo estável. Eles permaneciam em apoio unipodal durante cinco segundos, em três tipos de pranchas de equilíbrio. Os resultados evidenciaram grande ativação dos músculos tibial anterior, fibular longo, sóleo e extensor longo dos dedos, demonstrando o benefício do treinamento proprioceptivo.

Já o estudo de Rasool e George¹⁸, teve como amostra 16 atletas sem lesão para um treinamento proprioceptivo de quatro semanas. Após avaliar com o Teste SEBT na segunda e na quarta semana, os atletas obtiveram uma melhora significativa comparando o pré e pós-intervenção, e também comparados ao grupo controle. Peres et al.⁵, avaliaram, no Teste SEBT, 11 atletas de voleibol feminino sem lesão no tornozelo, que realizaram um protocolo com seis exercícios proprioceptivos, três vezes por semana ao longo de um mês. Os resultados mostraram melhora significativa na estabilidade articular do tornozelo comparando o pré e pós-intervenção.

De modo geral, a propriocepção pode ser vista como essencial na prevenção de lesões e como uma conseqüente aliada ao proporcionar melhora no desempenho esportivo. Sem dúvida, deve ser incluída no treinamento do atleta para obtenção de bons resultados. Pelas razões apresentadas, exercícios proprioceptivos também foram analisados no presente estudo. Após serem avaliadas pelo Teste SEBT, foi realizado um protocolo adaptado de Baldaço et al.⁷, onde as atletas realizavam exercícios progressivos de propriocepção, desde o solo até cama elástica, balancinho e pranchas de equilíbrio. A partir da análise de dados, foi visto que as distâncias pós-intervenção no Teste SEBT obtiveram um aumento significativo, quando comparadas à pré-intervenção, nas direções Lateral, Pósterolateral, Posterior, Pósteromedial e Medial. Demonstrando uma melhor estabilidade na articulação do tornozelo, e auxiliando na diminuição do risco de entorses.

Após a análise de dados pré e pós-intervenção de cada treinamento, foram comparados os valores entre os dois grupos, e como resultado

não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma das direções do Teste SEBT. Não foram encontrados estudos que abordassem a comparação desses dois tipos de exercícios, apenas protocolos que continham os dois treinamentos, cujo demonstravam melhor estabilidade de tornozelo após realizá-los^{2,3,5,8}.

A efetividade destes pode ser explicada pela grande ativação de músculos estabilizadores dos membros inferiores quando realizados. A literatura, corroborando com o estudo, traz que os dois tipos de treinamento são extremamente importantes para a prevenção e o tratamento de entorses e outras lesões^{2,3,5,8}. Por isso, é importante ressaltar que em um trabalho fisioterapêutico, tanto de reabilitação, quanto de prevenção, devem ser realizados em conjunto exercícios proprioceptivos e de reforço muscular, para uma melhor estabilidade de tornozelo e, conseqüentemente, um melhor desempenho esportivo.

CONCLUSÃO

A partir do estudo realizado pôde-se observar que um treinamento proprioceptivo e um treinamento de reforço muscular, com duração de quatro semanas, parecem ser alternativas viáveis e eficazes, no incremento da estabilidade articular do tornozelo, em atletas de futsal feminino da Universidade Gaúcha.

Vale ressaltar que mesmo com resultados significativos para a eficácia dos treinamentos, não há consenso em relação ao tempo de treinamento e frequência semanal. Cada protocolo apresenta uma proposta diferente, porém sempre relacionando exercícios que envolvam força e propriocepção, de diversas formas e com propostas de evoluções graduais.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. LOR (0000-0003-1485-1300)* e AMP (0000-0001-9781-1413)* foram os principais contribuintes na redação do manuscrito. LOR e FBS (0000-0002-5518-2601)* contribuíram na coleta com os atletas e análise de dados. LOR, AMP e IP (0000-0002-3109-3866)* contribuíram com a concepção intelectual do estudo e discutiram os resultados e revisão final do manuscrito. AMP e IP revisaram o artigo para a publicação. Todos os autores contribuíram com o conceito intelectual do estudo. *ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

1. Liotto GJ. Avaliação funcional de eversores e inversores de tornozelo em atletas de uma equipe de futsal [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2008.
2. Kurata DM, Martins Junior J, Nowotny JP. Incidência de lesões em atletas praticantes de futsal. Iniciação Científica CESUMAR. 2007;9(1):45-51.
3. Silvestre MV, Lima WC. Importância do treinamento proprioceptivo na reabilitação de entorse de tornozelo. Fisioter Mov. 2003;16(2):27-34.
4. Santos GR, Abbud EL, Abreu AJ. Determination of the size of samples: a introduction for new researchers. Rev Cient Symposium. 2007;5:59-65.
5. Peres MM, Cecchini L, Pacheco I, Pacheco AM. Efeito do treinamento proprioceptivo na estabilidade articular do tornozelo em atletas de voleibol. Rev Bras Med Esporte. 2014;20(2):146-50.
6. Gaya A. Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa. São Paulo: Artmed; 2008.
7. Baldaço FO, Cadó VP, Souza J, Mota CB, Lemos JC. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. Fisioter Mov. 2010;23(2):183-92.
8. Beirão ME, Marques TA. Estudo dos fatores desencadeantes da entorse do tornozelo em jogadores de futebol e elaboração de um programa de fisioterapia preventiva. Rev Pesq Ext Saúde. 2007;3(1):1-7.
9. Goellner SV. Mulheres e futebol no Brasil. Rev Bras Educ Fis Esp. 2005;19(2):143-51
10. Silva FM, Silva JAM, Almeida Neto AF, Salate ACB. Perfil de lesões desportivas em atletas de futsal feminino de Marília. ConScientia e Saúde. 2011;10(2):249-55.
11. Baroni BM, Leal Junior FPP, Oliveira MF, Leal Junior ECP. Incidência de entorses de tornozelo em atletas adolescentes de futebol e futsal. In: X Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, SP; 2006. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2006/inic/03/INIC0000836ok.pdf
12. Baroni MB, Generosi RA, Leal Junior ECP. Incidence and factors related to ankle sprains in athletes of futsal national teams. Fisioter Mov. 2008;21(4):79-88.
13. Pacheco AM, Vaz M, 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(8):325-30.
14. Hertel J, Braham RA, Hale SA, Olmsted-Kramer LC. Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. J Orthop Sports Phys Ther. 2006;36(3):131-7.
15. Mattacola CJ, Dwyer MK. Rehabilitation of the ankle after acute sprain or chronic instability. J Athl Train. 2002;37(4):413-29.
16. Hartsell HD, Spaulding SJ. Eccentric/ concentric ratios at selected velocities for the invertor and evertor muscles of the chronically unstable ankle. Br J Sports Med. 1999;33(4):255-8.
17. Docherty CL, Moore JH, Arnold BL. Effects of strength training on strength development and joint position sense in functionally unstable ankles. J Athl Train. 1998;33(4):310-4.
18. Rasool J, George K. The impact of single-leg dynamic balance training on dynamic stability. Phys Ther Sport. 2007;8(4):177-84.
19. Fazio RA, Toledo F, Poggetti VL. A importância do treinamento proprioceptivo em atletas de basquete como forma de prevenção de entorse de tornozelo. Rev Ciên Saúde. 2009 (número especial):53.
20. Cimadoro G, Paizis C, Alberti G, Babault N. Effects of different unstable supports on EMG activity and balance. Neurosci Lett. 2013;548:228-32.