

AValiação DA BANDAGEM FUNCIONAL ATRAVÉS DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO E DO TORQUE ANTES E APÓS ATIVIDADE FÍSICA

Flavia de Andrade e Souza¹, Patrícia Franciulli¹, Aline Bigongiari¹, Rubens Correa Arújo¹, Luis Mochizuki^{2,3}, Jerônimo Rafael Skau¹.

¹ USJT/ Laboratório de Biomecânica, São Paulo – SP; ² USP/Laboratório de Biomecânica, Escola de Educação Física e Esporte, São Paulo, SP; ³ USP/ Escola de Artes, Ciências e Humanidades, São Paulo, SP.

Abstract: The most common injury at ankle joint is the ankle sprain. The aim of this study is analyze the effect of time of use of a functional taping (FT) at ankle on inversion torque and movement amplitude. The subjects were 10 healthy adults (21 upto 26 years old). The experimental protocol was: testing ankle torque and movement amplitude without FT (NFT), testing with FT before 20 minutes walking (5km/h) (BFT), testing with FT after walking (AFT). The largest torque was observed during AFT, and there was no torque difference between NFT and BFT. The largest movement amplitude was observed during AFT. The decrease amplitude effect of FT did not last after exercise, suggesting that FT loses its mechanical stabilization properties.

Key-words: functional taping, isokinetic dynamometer, ankle sprain

Introdução

A lesão mais comum na articulação do tornozelo é o entorse, e dentre os tipos de entorse o mais freqüente é o entorse interno cujo mecanismo de lesão é a combinação dos movimentos de inversão e flexão plantar [1]. Quando ocorre o entorse interno, as estruturas mais afetadas são as laterais do tornozelo e em especial os ligamentos, principalmente o ligamento talo-fibular anterior [2].

As causas mais comum do entorse [3] é a fraqueza dos músculos fibulares, déficit proprioceptivo ou até mesmo uma instabilidade mecânica.

Segundo Kulund, Barbanera e Laughman et al [2, 4 e 5] para minimizar a recorrência do entorse é necessário preveni-lo, e uma técnica muito utilizada principalmente na prática esportiva é a bandagem funcional (BF) de tornozelo. Essa técnica consiste do uso de fitas adesivas que tem como objetivo estabilizar a articulação sem restringir completamente os movimentos e sem diminuir a performance dos atletas [6].

Existem controvérsias quanto ao efeito da BF após a prática de atividades físicas ou até mesmo atividades da vida diária. Alguns autores [7, 8 e 9] revelam que há perda parcial da resistência do material, sendo que Laughman et al [5] observaram que isso ocorre já após 5 minutos de exercício, embora muitos outros estudos [9, 10] comprovem os efeitos

terapêuticos de prevenção, estabilizando a articulação do tornozelo como já mencionado, melhorando o senso de posição e orientação da superfície plantar com a perna [9]. As explicações quanto ao efeito da bandagem funcional apesar da perda de resistência é muito discutida, mas acredita-se que além do efeito mecânico há um efeito proprioceptivo, através da ativação de mecanorreceptores na pele e outros fatores [3,9].

Esse estudo tem como objetivo testar através do torque inversor e amplitude dos movimentos de inversão e eversão do tornozelo, o efeito do uso da bandagem funcional de tornozelo antes e após a caminhada.

Materiais e Métodos

Participaram do estudo 10 sujeitos (7 mulheres e 3 homem), com idade entre 21 e 26 anos de idade, sedentários. O membro inferior estudado foi o dominante. Esses sujeitos foram avaliados quanto à existência de história de entorse (sendo excluído o sujeito com entorse em menos de seis meses), dor na articulação do tornozelo ou qualquer alteração no membro avaliado que comprometessem a fidedignidade do estudo. Após a avaliação os sujeitos foram instruídos sobre os procedimentos a serem realizados e estando de acordo assinaram um termo de consentimento.

Todos os sujeitos foram submetidos a três condições experimentais: sem bandagem funcional (SB), com bandagem funcional de tornozelo antes da caminhada (CBA), com bandagem funcional de tornozelo após a caminhada (CBD), sendo avaliados no dinamômetro isocinético, marca *Biodex*, modelo *System 3*, quanto ao torque inversor máximo da articulação do tornozelo e a amplitude máxima de inversão nas três condições citadas anteriormente.

Para realização dessa avaliação, os sujeitos foram posicionados de acordo com as especificações do aparelho ficando na posição sentada com o joelho flexionado cerca de 40°, com pé descalço apoiado na placa de suporte para tornozelo do aparelho. O alinhamento de eixo da articulação com o eixo do dinamômetro foi realizado através do eixo antero-posterior da articulação, assim foram utilizados cintos para estabilização do membro inferior avaliado.

O protocolo realizado para avaliação no dinamômetro consistiu de teste isocinético no modo concêntrico sendo avaliado quanto o torque somente o grupo inversor do tornozelo. Os testes foram realizados nas velocidades de 60, 180 e 300°/s, com cinco repetições cada velocidade e tempo de repouso entre as velocidades de 30 segundos. Quanto à amplitude de movimento avaliou-se tanto o movimento de inversão quanto o de eversão do tornozelo no dinamômetro ao realizar a delimitação do arco de movimento para realização do teste nas três condições.

Antes de iniciar os testes no dinamômetro os sujeitos realizaram uma caminhada de cinco minutos, a cinco quilômetros por hora para aquecimento, depois foi realizado o teste no dinamômetro na condição sem bandagem funcional (SBF), terminado essa primeira etapa do teste, fez-se à confecção da bandagem e em seguida realizou-se o teste no dinamômetro com bandagem funcional antes da caminhada (CBA), sendo essa a segunda etapa do teste. Os sujeitos então caminharam por 20 minutos, a cinco quilômetros por hora sendo monitorados quanto a Frequência Cardíaca e na terceira etapa do teste realizou-se o teste no dinamômetro com a bandagem funcional depois da caminhada (CBD).

Para a análise dos dados, foi criada uma rotina no *software matlab 6.5*, sendo que os resultados foram analisados no *software Statistica 99*. Nessa análise foi realizada a análise de variância ANOVA de 1 fator e em seguida o teste *post-hoc Tukey HSD* identificar as diferenças.

Resultados

Na figura 1, estão apresentadas as médias do torque máximo produzido durante o movimento de inversão nas diferentes condições experimentais. A comparação destes resultados foi feita por meio de análise de variância de dois fatores (grupo: SBF, CBA e CBD; e velocidade: 60 180 e 300). Os dois fatores afetaram o torque máximo (grupo $F_{(2,517)}=5,5$, $p=0,004$; e velocidade $F_{(2,517)}=50,7$, $p<0,001$). O teste *Tukey HSD* foi utilizado como *post-hoc*. O maior torque aconteceu na condição CBD ($p<0,01$) e não houve diferença do torque gerado na condição SBF e CBA ($p=0,96$). A ordem da velocidade de movimento foi inversa à ordem dos maiores torques ($60>180>300$ $p<0,005$).

Na figura 2, estão apresentadas as médias da amplitude máxima de inversão do tornozelo nas diferentes condições experimentais. A comparação destes resultados foi feita por meio de análise de variância de dois fatores (grupo: SBF, CBA e CBD; e velocidade: 60 180 e 300). Os dois fatores afetaram o amplitude máxima de movimento (grupo $F_{(2,517)}=5,5$, $p=0,004$; e velocidade $F_{(2,517)}=50,7$, $p<0,001$). O teste *Tukey HSD* foi utilizado como *post-hoc*. A maior amplitude aconteceu na condição CBD ($p<0,01$), onde houve diferença da amplitude de inversão na condição SBF e CBA e na amplitude de inversão na condição

CBA e CBD. Sendo que não houve diferença da amplitude de inversão quando comparado as condições SBF e CBD.

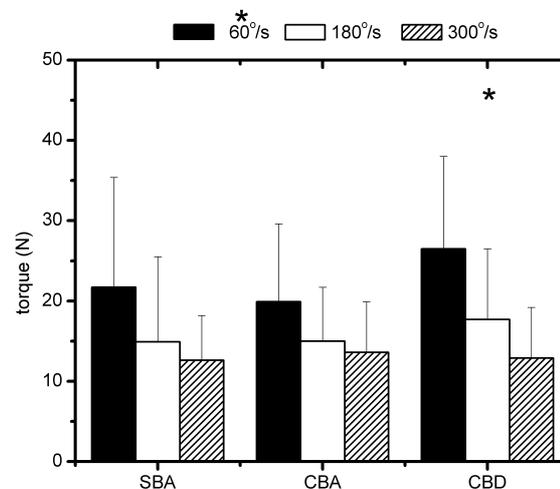


Figura 1 – Valores médios do torque produzido nas condições experimentais deste trabalho. SBF – grupo sem bandagem antes, CBA – grupo com bandagem antes, e CBD – grupo com bandagem depois. * indica efeito do fator.

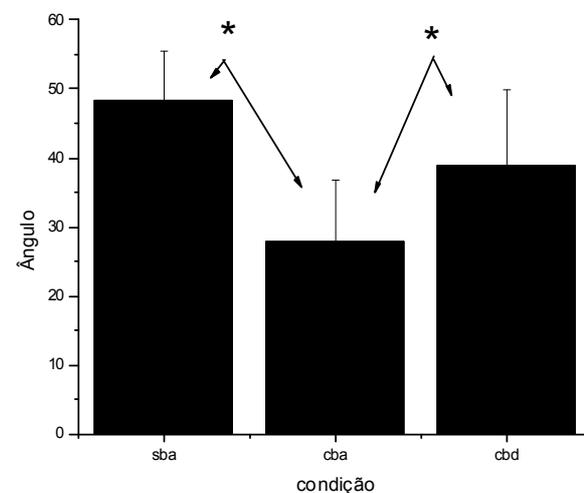


Figura 2 – Valores médios da amplitude de inversão do tornozelo nas condições experimentais deste trabalho. SBF – grupo sem bandagem antes, CBA – grupo com bandagem antes, e CBD – grupo com bandagem depois. * indica efeito do fator.

Na figura 3, estão apresentadas as médias da amplitude máxima de eversão do tornozelo nas diferentes condições experimentais. A comparação destes resultados foi feita por meio de análise de variância de dois fatores (grupo: SBF, CBA e CBD; e velocidade: 60 180 e 300). Os dois fatores afetaram o torque máximo (grupo $F_{(2,517)}=5,5$, $p=0,004$; e velocidade $F_{(2,517)}=50,7$, $p<0,001$). O teste *Tukey HSD* foi utilizado como *post-hoc*. Não houve diferença da

amplitude de eversão do tornozelo nas condições SBF, CBA e SBF.

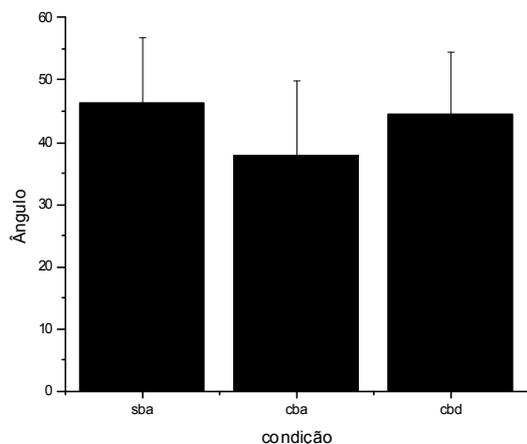


Figura 3 – Valores médios da amplitude máxima de eversão do tornozelo nas condições experimentais deste trabalho. SBF – grupo sem bandagem antes, CBA – grupo com bandagem antes, e CBD – grupo com bandagem depois.

Discussão

Como reportado no presente estudo, a ADM de inversão do tornozelo foi menor com a utilização da bandagem funcional antes da caminhada quando comparada com a condição sem bandagem funcional e com bandagem funcional após a caminhada, sendo esse resultados esperado já que vai de encontro ao de outros estudos [3, 5, 9]. Uma hipótese para a perda do efeito estabilizador da bandagem funcional de tornozelo após a caminhada, se deve a frouxidão do material da bandagem e por perda da aderência da mesma na pele já que com a atividade mesmo que uma caminhada há liberação de suor o que prejudica essa aderência [4]. Isso mostra que mesmo uma atividade de vida diária como o caminhar por curto período é capaz de fazer com que a bandagem funcional de tornozelo perca seu efeito estabilizador não podendo-se dizer que a bandagem previne entorse pelo seu efeito mecânico. O que pode servir de hipótese para os bons resultados encontrados com a bandagem na prática clínica é o efeito proprioceptivo [10].

Sobre a amplitude do movimento de eversão do tornozelo não sofrer alteração nas três diferentes condições, pode-se explicar que a bandagem funcional é feita para limitar o movimento de inversão, mostrando portanto sua eficácia já que não limitou um movimento de eversão.

A não alteração do torque inversor do tornozelo nas condições testadas (SBF, CBA e CBD) não era um dado esperado, já que a bandagem funcional ao limitar o movimento de inversão causa alteração na posição da articulação, o que deveria gerar diferença no torque, além de que a resistência oferecida pela bandagem funcional antes da caminhada deveria

fazer com que os sujeitos realizassem um maior torque a fim de vencer a resistência [10].

Conclusão

A diminuição da amplitude de movimento de inversão não perdeu após a realização de exercício físico mostrando que a bandagem funcional perde seu efeito mecânico estabilizador e que não há alteração do torque com a colocação da bandagem funcional quando comparada com a condição sem bandagem e com bandagem após a atividade física reforçando que a bandagem não influencia mecanicamente para prevenção de entorses.

Referências

- [1] TAUNTON, J.; SMITH, C.; MAGEE, D.J. “Leg, Foot and Ankle Injuries”, in ZACHAZEWSKI, J.E.; MAGEE, D.J.; QUILLEN, W.S. *Athletic Injuries and Rehabilitation*, W.B.Saunders Company, Philadelphia pp. 729–755, 1996.
- [2] KULUND, D.N. “The Leg, Ankle and Foot”, in _____. *The Injured Athlete*. 2ed., J.B.Lippincott Company, Philadelphia, pp.513–564, 1998.
- [3] ALT W.; LOHRER H.; GOLLHOFER A. “Functional Properties of Adhesive Ankle Taping: Neuromuscular and Mechanical Effects Before and After Exercise”, *American Orthopaedic Foot and Ankle Society*. 20(20):238–245, 1999.
- [4] BARBANERA, M. Avaliação dinamométrica e eletromiográfica do efeito das bandagens funcionais na articulação do tornozelo. Dissertação (mestrado) FMUSP, São Paulo, 2004.
- [5] LAUGHMAN R.K.; CARR T.A.; CHAO E.Y.; YODAS J.W.; SIM F.H. “Three-dimensional Kinematics of the Taped Ankle Before and After Exercise”, *The American Journal of Sports Medicine*. 8(6):425-431, 1980.
- [6] MANFROY P.P.; ASHTON MILLER J.A.; WOJTYNS E.M. “The Effect of Exercise, Prewrap, and Athletic Tape on the Maximal Active and Passive Ankle Resistance to Ankle Inversion”, *The American Journal of Sports Medicine*. 25(2):156-163, 1997.
- [7] LARSEN B.; ANDREASEN E.; URFER A.; MICKELSON M.R.; NEWHOUSE K.E.. “Patellar Taping: a radiographic examination of the medial glide technique”, *The American of Sports Medicine*. 3(4):465-470, 1995.
- [8] KOWALL M.G.; KOLK G.; NUBER G.W.; CASSIS J.E.; STERN S.H.. “Patellar taping in the

treatment of patello femoral pain”, *The American Journal of Sports Medicine*. 24(1):61-65, 1996.

- [9] ROBBINS S.; WAKED E.; RAPPEL R.. “Ankle Taping improves proprioception before and after exercise in young men”, *Br J Sports Med*. 29(4):242-247, 1995.
- [10] WRIGHT I.C.; NEPTUNE R.R.; BOGERT A.J.; NIGG B.M. “The Effects of Ankle Compliance and flexibility on Ankle Sprains”, *Med Sci Sports Exerc*. 32(3):260-265, 2000.

Email dos autores

Flavinha_20@hotmail.com
alinebigon@terra.com.br
paty_franciulli@hotmail.com
prof.raraujo@usjt.br
mochi@usp.br
jrskau@uol.com.br