

# REABILITAÇÃO NA ENTORSE DE TORNOZELO (GRAU II) EM PÁRA-QUEDISTAS

Daniele Domeneck Nissan<sup>1</sup> e Claudia Zornoff Gavazza<sup>2</sup>

1. Diretoria de Pesquisa e Estudos de Pessoal

2. Universidade Federal do Rio de Janeiro

## Resumo

Dentre as diversas modalidades de competições esportivas promovidas pelo Exército Brasileiro, está o pentatlo pára-quedista, desempenhado por pára-quedistas militares.

Neste trabalho, objetivamos descrever o caso clínico e a reabilitação fisioterápica em um atleta pára-quedista que sofreu entorse de tornozelo (grau II) durante seu percurso de competição.

A reabilitação foi dividida em duas fases: a primeira fase priorizou a diminuição do quadro inflamatório e o ganho de arco de movimento, utilizando-se de recursos de crioterapia mantida, estiramento terapêutico, ultra-som (1MHZ pulsado 1:5, 0,6W/cm<sup>2</sup>, 4 min) e RMA (Reprogramação Músculo Articular). A segunda fase priorizou a propriocepção em planos instáveis e o fortalecimento muscular em cadeias cinéticas aberta e fechada, associados a trabalho aeróbico.

O pára-quedista reagiu de forma rápida e eficaz a todas as fases de tratamento fisioterápico, estando apto a retornar às suas atividades no âmbito do pára-quedismo após duas semanas.

**Palavras-chave:** Fisioterapia, tornozelo, atleta, pára-quedismo, reabilitação, entorse.

## Abstract

Parachutist pentathlon is one of the various competitive modalities of sports promoted by the Brazilian Army.

The purpose of this paper is to describe the physiotherapeutic rehabilitation on a parachutist athlete that suffered an ankle sprain (level II) during the competition.

The rehabilitation was divided in to two phases. In the first phase, the priority was to decrease the inflammation and to promote a gain in the normal arch movement, making use of resources such as cryotherapy, lengthening of muscles, ultrasound (1MHZ intermittent 1:5, 0,6W/cm<sup>2</sup>, 4 min) and Spiral Taping. The priority of the second phase was to promote a gain in the joint position sense in instable bases and muscle strength by exercises in open and closed kinetic chain, associated with aerobic work.

The parachutist had a fast and efficient rehabilitation, returning to his normal activities and competitions after two weeks of physiotherapy.

**Keywords:** Physiotherapy, Ankle, Athlete, Parachutist, Rehabilitation, Sprain

## INTRODUÇÃO

O pára-quedista P.R.B, de vinte e sete anos, sofreu entorse em inversão de tornozelo (grau II) ao atingir o solo de grama durante o seu percurso de competição. O salto gancho operacional foi realizado de uma altura de 1200 pés, a partir de um

avião à velocidade 100 nós, com 30 quilos de bagagem (armamento, pára-quedas).

Estudos sobre a incidência de lesões em tornozelo (GARRICK e REQUA, 1979) referem que as entorses são a causa mais comum de lesão nessa articulação, ocorrendo seis vezes mais do que todas as outras lesões combinadas, sendo o

tipo mais comum o provocado por sobrecarga em inversão, que pode resultar em ruptura parcial ou completa do ligamento talofibular anterior (HOWELL, 1988).

Este tipo de trauma é caracterizado pela perda momentânea da relação anatômica articular, onde o pé é fortemente invertido ao nível da articulação subtalar e aduzido ao nível da articulação do tornozelo (SALTER 2001, p 623). O ligamento lateral sofre um grande número de lesões em suas fibras ao ser estirado além do seu limite elástico, acarretando em dano da estabilidade articular (GOULD 1993, p 138-139).

O atleta foi encaminhado à fisioterapia com queixa de dor e dificuldade severa na deambulação após a imobilização gessada por período de cinco dias e uso de antiinflamatório.

Ao exame fisioterápico foram detectados edema severo e dor na palpação em ambos os maléolos lateral e medial direito, estando os sinais e sintomas mais comprometidos lateralmente, visto que a articulação é mais estável medialmente devido à sua disposição ligamentar (HALL, 2000). Foi também observado apoio do calcâneo com dor, além de apresentação de claudicação e arco incompleto de movimento para dorsiflexão.

Diante desse quadro, objetivou-se no tratamento a redução do processo inflamatório, a restituição do arco de movimento articular e o fortalecimento dos músculos envolvidos na biomecânica do tornozelo, possibilitando assim o retorno mais rápido às atividades pára-quadistas anteriormente desempenhadas e a prevenção de futuros traumas.

## MÉTODOS

O programa de tratamento para a reabilitação do atleta pára-quadista foi dividido em duas fases. Na primeira fase de tratamento, visou-se a redução do quadro inflamatório (apresentando através dos sinais de edema e rubor e sintoma de dor), fatores que comprometem a amplitude normal articular e a restituição do arco completo de movimento. Os recursos utilizados foram crioterapia mantida, cujas finalidades terapêuticas, ao nível circulatório, objetivaram promover a vasoconstrição (OLSON e STRAVINO, 1972) e a diminuição da permeabilidade e do metabolismo celular (LAING, DALLEY e KIRK, 1973) que decresce a hipóxia

tecidual, diminuindo a extensão da lesão secundária (KNIGHT, 1976). Como respostas fisiológicas a crioterapia mantida foi utilizada visando a redução do edema no trauma agudo (BASUR, SHEPHARD e MOUZOS, 1976) e a redução da dor explicada através das seguintes teorias: decréscimo na transmissão de fibras da dor (GLICK e LUCAS, 1969), aumento do limiar das fibras da dor (MIGLIETTA, 1962), promoção da liberação de endorfinas (RAETHER, 1983) e redução do espasmo e da espasticidade muscular através da quebra do ciclo dor espasmo dor (KRAUS, 1961).

Baseado em evidências clínicas de que a absorção do exsudato se acelera por movimentos ativos, passivos, massagem e compressão externa (GOULD, 1985), o gelo foi aplicado por 20 minutos (ANDREWS, HARRELSON e WILK, 2000). Pouco antes do término de sua aplicação, o paciente realizou estiramento terapêutico mantido dos músculos gastrocnêmio e solear por 15 segundos, para se evitar o reflexo de estiramento monossináptico (KISNER e COLBY 1998, p. 160) restaurando a flexibilidade e força do músculo, com finalidade de aumentar a amplitude de uma articulação reprimida devido a um encurtamento adaptativo dos tecidos moles ao seu redor dado pelo processo inflamatório que leva à formação de um tecido fibroso menos plástico e elástico que o anterior. Isso acarreta na alteração da relação comprimento tensão do músculo que reflete conseqüentemente em seu grau de força (KISNER e COLBY, 1998).

O Ultra Som (1MHZ, pulsado 1:5, 0,6W/cm<sup>2</sup>, 4min) foi utilizado buscando uma penetração mais profunda (HOOGLAND, 1986), com regime de emissão pulsado, priorizando os efeitos térmicos que são o alívio da dor, a diminuição da rigidez articular e o aumento do fluxo sanguíneo (LEHMANN e DE LATEUR, 1982) em detrimento dos atérmicos. Os efeitos desta técnica são a estimulação da regeneração dos tecidos (DYSON e colaboradores, 1968), o reparo do tecido mole (DYSON, FRANKS e SUCKLING, 1976), o aumento da secreção de mastócitos (FYFE e CHANL, 1982), a síntese de proteínas (WEBSTER e colaboradores, 1978) e o reparo ósseo (DYSON e BROOKES, 1983). Isso porque, segundo HOOGLAND, quanto maior o tempo de pulso, maior o calor produzido (tabela 1). A intensidade escolhida também priorizou efeitos térmicos que são obtidos entre 0,5 e 1W/cm<sup>2</sup> (Sata).

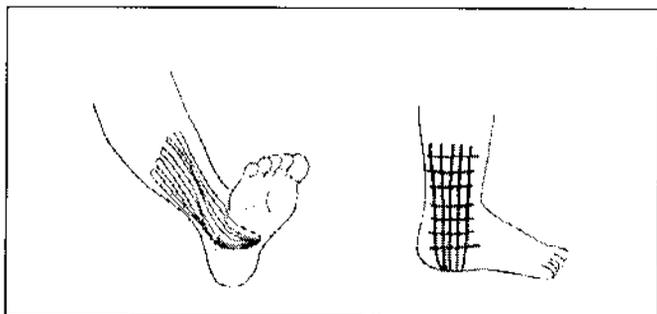
O tempo aplicado foi calculado dividindo-se a área a ser tratada (bordo inferior do maléolo lateral) sobre a ERA dos US (4 cm<sup>2</sup>).

**TABELA 1**

Relação	Duração dos pulsos	Pausa entre os pulsos
1:5 (Sub agudo)	2ms	8ms
1:10 (agudo)	1ms	9ms
1:20 (muito agudo)	0,5ms	9,5ms

O RMA (Reprogramação Músculo Articular) ou Spiral taping foi aplicado na parte lateral do tornozelo por 3 sessões de 48 horas. (figura 2). O taping é um tratamento não invasivo, onde há otimização do resultado terapêutico através do alívio da dor (analgesia) e aumento da amplitude de movimento, através da colagem de fitas gerando estímulos cutâneos que são levados ao cérebro pelas vias sensitivas, resultando em resposta motora através do sistema nervoso autônomo. Isso promove a melhora da circulação sanguínea e linfática, regularizando o metabolismo e o tônus muscular, provavelmente através da coativação ALFA-GAMA. Um estudo recente realizado pela universidade de Santo Amaro (Unisa) demonstra a eficiência da técnica do RMA no alívio da dor e aceleração do período de alta num efetivo de 21 pacientes.

**FIGURA 2**



Na segunda fase do tratamento, visamos a propriocepção, visto que um dos comprometimentos mais comuns das torções ligamentares são os déficits proprioceptivos (SHERRINGTON, 1948), caracterizados por inputs neurais originados das articulações, músculos,

tendões e tecidos profundos. Estes inputs levam informações das condições de equilíbrio ou desequilíbrio e relações biomecânicas de estresse/distensão da articulação que podem influenciar o tônus muscular voluntário e os programas de execução motora com a percepção somática cognitiva, (RYMER e DALMEIDA, 1980) manifestados como diminuição na habilidade para perceber movimento passivo e desenvolvimento de problemas de equilíbrio (GARN e NEWTON, 1988). Tendo como base esta evidência científica, priorizou-se, inicialmente, na segunda fase, a recuperação proprioceptiva, evoluindo para um processo de fortalecimento muscular. A propriocepção foi feita de forma a trabalharmos em planos instáveis com impacto, a fim de obrigar a musculatura responsável a reagir de modo coordenado para conservar o equilíbrio segmentar e geral. O treinamento para melhorar o feedback proprioceptivo para estabilidade do tornozelo começa com o uso de uma prancha de equilíbrio e progride para outras atividades de propriocepção (GAUFFIN, TRUPP e ODENIECK, 1988). Para o ganho de equilíbrio, força e flexibilidade nos músculos, o uso de apoio de peso progressivo é importante para estimular as atividades funcionais (LATIANZA, GRAY e KANTNER, 1988). Baseados nestes princípios, iniciamos o treino proprioceptivo através de exercícios de futebol, posteriormente saltos com apoio bipodal em cama elástica, evoluindo para unipodal, bipodal sobre os artelhos e unipodal sobre os artelhos. Em fase mais avançada, iniciou-se um processo de fortalecimento muscular em cadeia cinética aberta para os músculos eversores do tornozelo, fibular longo e curto, para o músculo dorsiflexor e inversor do tornozelo, tibial anterior e para os músculos plantiflexor do tornozelo, gastrocnêmio (DANGELO e FATTINI 1998, p. 218-223) progredindo para exercícios em cadeia cinética fechada, enfatizando as posturas sustentadoras de peso através de exercícios resistidos nos músculos fibulares, importantes para o suporte lateral do tornozelo (KAUMEYER e MALONE, 1980). Também foi utilizado exercício aeróbico (POWERS e HOWLEY 2000, p. 294) com bicicleta estacionária por 20

minutos, sem carga, e corrida leve na areia, sem tênis por 15 minutos, progredindo para corrida com tênis em grama e asfalto para o treinamento de força e resistência à fadiga, seguindo o princípio de sobrecarga (FOSS e KETAYIAN, 2000) objetivando a volta a prática de atividades funcionais desempenhadas por pára-quadistas.

## CONCLUSÃO

O acelerado período de alta foi dado devido a uma progressão de exercícios funcionais capazes de estimular os estresses e forças que foram responsáveis pela lesão. O feedback proprioceptivo e a evolução dos exercícios de cadeia cinética aberta para fechada, direcionada aos grupamentos musculares específicos prejudicados pela lesão,

proporcionaram o equilíbrio, coordenação e força necessários para a recuperação funcional do atleta pára-quadista. Finalmente, para se evitar possíveis reincidências de entorse e com o intuito de adquirir resistência muscular e aeróbica, incluímos no tratamento, em fase tardia, pré-alta, trabalho aeróbico em bicicleta e corridas. Com isso o atleta pára-quadista reagiu de forma rápida e eficaz a todas as fases de tratamento, pois o fortalecimento ocorreu no ângulo articular em que foi feito o exercício, principalmente por influência neural, estando apto a retornar as suas atividades de saltos, corridas e competições em duas semanas.

Daniele Domeneck Nissan  
Av. João Luis Alves S/N  
Urca – Rio de Janeiro – RJ  
Cep 22291-090 – Brasil

## REFERÊNCIAS

ANDREWS, J, HARRELSON, G, WILK, K, Reabilitação Física das Lesões Desportivas, 2ª Edição-Editora Guanabara, p 65, 2000. BASUR, R, SHEPHARD, E, MOUZOS, G, A cooling method in the treatment of ankle sprains. *Practitioner* 216: 708, 1976.

DANGELO, JG, and FATTINI, CA- Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar-2ª Edição-Editora Atheneu. p 218-223, 1998.

DYSON, M, POND JB, JOSEPH, J, WARWICK, R, Stimulation of tissue repair by pulsed wave ultrasound. *IEEE Transactions on Sonics and Ultrasonics* SU-17: 133-140, 1968.

DYSON, M, FRANKS, C, SUCKLING, Stimulation of healing varicose ulcers by ultrasound. *Ultrasonics* 14: 232-236, 1976.

DYSON, M, BROOKES, M Stimulation of bone repair by ultrasound, in Leski, RA, Morley, P [eds] *Ultrasound 82, Proceedings 3rd Meeting World Federation of Ultrasound in Medicine and Biology*. Pergamon Press, Oxford, 1983.

FOSS, ML and KETAYIAN, SJ – Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte – 6ª Edição – Editor Guanabara – Rio de Janeiro – 2000.

FYFE, MC, CHAHL, LA, Mast cell degranulation: A possible mechanism of action of therapeutic ultrasound. *Ultrasound Med Biol* 8 [suppl.1]: 62, 1982.

GARN, SN, and NEWTON, RA: kinesthetic awareness in subjects with multiple ankle sprains. *Phys Ther* 68: 1669, 1998.

GARRICK JG and REQUA RK: Injury patterns in children and adolescent skiers, *Am J Sports Med* 7: 245-248, 1979.

GAUFFIN, H, TRUPP, H and ODENIECK, P: Effect of ankle disk training on postural control in patients with functional instability of the ankle joint. *International Journal of Sports Medicine* 9: 141, 1988.

GLICK, E.N, LUCAS.M – Ice Therapy. *Ann Phys Med*. 10, 70-75, 1969

GOULD, J.A. *Orthopedic and Sports Physical Therapy*. Vol. 2. St. Louis, Mosby, p 87-117, 1985.

GOULD, JA Fisioterapia na Ortopedia e na Medicina do Esporte, 2ª Edição –Editora Manole-1ª Edição brasileira-São Paulo p 138-139, 1993..HALL, SJ – Biomecânica Básica – 3ª Edição – Editora Guanabara – Rio de Janeiro p 194, 2000.

HOOGLAND, R *Ultrasound Therapy*. Enraf Nonius, Delft, Holland, 1986.HOWELL, DW: Therapeutic exercise and mobilization. In Hunt, GC (ed): *Physical Therapy of foot and ankle*. Churchill-Livingstone, New York, 1988.

KAUMMEYER, G and MALONE, T: Ankle injuries: Anatomical and biomechanical considerations necessary for the development of an injury prevention program. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy* 1: 171,1980.

KAUMMEYER, G and MALONE, T: Ankle injuries: Anatomical and biomechanical considerations necessary for the development of an injury prevention program. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy* 1: 171, 1980.

KISNER, C, COLBY, L.A, Exercícios Terapêuticos, Fundamentos e Técnicas-3ª Edição-Editora Manole-1ª Edição brasileira-São Paulo, p 160, 1998.KNIGHT, K.L. – The Effects of Hypothermia Inflammation and Swelling, *Athletic Training*, 11: 1-17 Spring, 1976.KRAUS, H. – Prevention and treatment of injuries. *J. Trauma*, 1: 457-463, 1961. LAING, D.R.: DALLEY, D.R, KIRK, J.A. – Ice Therapy in soft injuries. *N.Z. Med. J.* 78:155-158, 1973.

LATIANZA, L, GRAY, GW, and KANTNER, R: Closed vs open kinematic chain measurements of subtalar joint eversion: implications for clinical practice. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy* 9: 310, 1988.

LEHMANN, JF, DELATEUR, BJ Therapeutic Heat, in Lehmann, JF [ed] Therapeutic Heat and Cold [3rd ed.], pp.404. Williams and Wilkins, Baltimore, 1982.MIGLIETTA. O.E. - Evaluation of Cold in Spasticity. *Am J Phys Med*: 148-151, 1962.

OLSON, JE, STRAVINO, U.D – A Review of Cryotherapy. *Phys. Ther.* 53:840-853, 1972.

POWERS, SK and HOWLEY, ET – Fisiologia do Exercício – 3ª Edição – Editora Manole – São Paulo p 294, 2000.

RAETHER, P.R. – The cold treatment, Greeting Injuries. *Runner*, 14, 1983.

RYMER, WZ and D'ALMEIDA A: Joint position sense: The effects of muscle contraction, *Brain* 103: 1, 1980.

SALTER, RB – Distúrbios e Lesões do Sistema Músculoesquelético – 3a Edição – Editora Médica e Científica Ltda – Rio de Janeiro p 623, 2001.

SHERRINGTON, CS: The integrative action of the nervous system, London, Cambridge University Press, 1948..

WEBSTER, DF, POND, DYSON, M, HARVEY, W, The role of cavitation in vitro stimulation of protein synthesis in human fibroblasts by ultrasound. *Ultrasound Med Biol* 4: 343-351, 1978.