

# RESPOSTAS VISCOELÁSTICAS DE TENDÕES SUBMETIDOS AO ALONGAMENTO

ROSSETTO, NP<sup>1,2,3,4</sup>; DAL FABBRO, IM<sup>2</sup>; PIEDADE, SR<sup>1</sup>

Grupo de Medicina Esportiva - FCM- UNICAMP<sup>1</sup>  
Departamento de Máquinas Agrícolas - FEAGRI - UNICAMP<sup>2</sup>  
Faculdade de Educação Física - UNICAMP<sup>3</sup>  
Bolsista CNPQ<sup>4</sup>

## INTRODUÇÃO

- ✓ na prática esportiva, devido a importante solicitação do sistema músculo-esquelético, as tendinopatias são observadas freqüentemente (KANNUS, 1997)
- ✓ exercícios de alongamentos podem minimizar os efeitos deletérios gerados pela sobrecarga mecânica nos tendões (WITVROUW et al., 2007)
- ✓ diversas são as modalidades de alongamento comumente empregadas, entretanto os parâmetros adotados diferem na execução (KISNER; COLBY, 2005)
- ✓ assim, a prática do alongamento é, muitas vezes, baseada no empirismo, não existindo condutas baseadas em evidências (YEUNG, YEUNG, 2001)

## OBJETIVO

- ✓ analisar a resposta mecânica apresentada por 12 espécimes de tendão calcâneo bovino submetidos ao alongamento estático (**3% de deformação relativa**) e a influência do tempo de alongamento (**15, 30 e 120 segundos**)

## MATERIAIS E MÉTODOS

### corpos de prova

- ✓ este estudo foi conduzido em 12 espécimes de tendões calcâneo bovino
- ✓ a necessidade de manter as propriedades físicas dos corpos de prova e a dificuldade prática de realizar os ensaios fez com que os espécimes fossem armazenados a temperatura de -20°C.
- ✓ o descongelamento foi realizado a temperatura ambiente (27°C) (SU, CHEN, LUO, 2008).
- ✓ os tendões foram divididos em três grupos (A, B e C, respectivamente), de acordo com o tempo de alongamento estático realizado (15, 30 e 120 segundos, respectivamente)

### ensaios mecânicos

- ✓ após a fixação dos tendões ao sistema de garras sinusoidais (Fig 1), foram determinados os parâmetros dimensionais (comprimento inicial (L<sub>0</sub>), e a média da área de secção transversal (ASM))
- ✓ o sistema de garras foi acoplado a prensa tipo texturômetro, automatizada (modelo LOYD TA 500)
- ✓ foram conduzidos ensaios de alongamento estático a 3% de deformação relativa (Fig. 2)

### aquisição e análise dos dados

- ✓ realizada com computador Pentium Pro e software NEXIGEN 3.0.
- ✓ foram obtidos diagramas força (N) X tempo (s) para cada ensaio (Fig. 3)
- ✓ análise estatística: ANOVA ( $p \leq 0,05$ )



Figura 1. Sistema de garras



Figura 2. Ensaio de alongamento constante

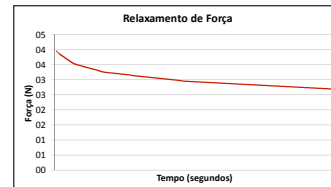


Figura 3. Diagrama força (N) X tempo (s)

## RESULTADOS

Tabela 1. Percentual de relaxamento de força em relação ao tempo de alongamento realizado

tempo de alongamento *	amostra	força inicial (N)	força final (N)	% relaxamento de força	média de relaxamento
15	A1	3,0	2,1	30,0	31,34
	A2	1,9	1,2	36,8	
	A3	1,7	1,3	23,5	
	A4	2,0	1,3	35,0	
30	B1	1,4	0,9	35,7	33,64
	B2	5,4	4,3	20,4	
	B3	11,7	7,3	37,6	
	B4	2,0	1,2	40,9	
120	C1	4,0	3,2	20,0	30,8
	C2	4,0	2,7	32,5	
	C3	3,1	2,1	32,26	
	C4	1,3	0,8	38,46* segundos	

## DISCUSSÃO

- ✓ exercícios de alongamento constituem papel importante nos programas de reabilitação, particularmente, no cenário esportivo, seja como conduta de prevenção ou tratamento de lesões (KANNUS, 1997).
- ✓ na prática clínica, os parâmetros (intensidade, duração, frequência e aplicação estática ou cíclica) não apresentam uniformização entre os profissionais da área.
- ✓ dentro deste contexto, o estudo do comportamento mecânico dos tendões, aliado à compreensão dos fatores predisponentes a lesão, permite aos profissionais, médico do esporte, educador físico e fisioterapeuta, melhor abordagem no delineamento do treinamento físico, assim como terapêutico (WITVROUW et al., 2007).
- ✓ neste estudo, a análise estatística não apresentou diferença entre os três tempos de alongamento analisados.
- ✓ por outro lado, o estudo permitiu desenvolver padronização metodológica para realização de pesquisas na área do comportamento do material biológico (tendão), particularmente, nos exercícios de alongamento.
- ✓ vale ressaltar que informações obtidas nestes estudos tem contribuído substancialmente em diversas áreas de conhecimento como: medicina esportiva, educação física, fisioterapia e engenharia biomédica, entre outras

## CONCLUSÃO

- ✓ os ensaios mecânicos com materiais biológicos (tendões) permitem simular condições clínicas de sobrecarga e estresse a que estes tecidos são submetido nas atividades físicas diárias (fisiológico) ou condições extremas (lesão).
- ✓ entretanto, neste estudo observamos que um maior número de espécimes se faz necessário para melhor análise do comportamento tecidual frente as diferentes solicitações mecânicas (fator tempo).

## REFERENCIAS

- KANNUS, P. Etiology and pathophysiology of chronic tendon disorders in sports. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*. v.7, p. 78-85, 1997.
- KISNER, C.; COLBY, L. A. Alongamento in: *Exercícios Terapêuticos. Fundamentos e Técnicas*. 4ª ed. São Paulo: Manole, 2005
- SU, W.; CHEN, H.; LUO, Z. Effect of cyclic stretching on the tensile properties of patellar tendon and medial collateral ligament in rat. *Clinical Biomechanics*. v.23, p.911-917, 2008.
- WITVROUW, E.; MAHIEU, N.; ROOSEN, P.; MCNAIR P. The role of stretching in tendon injuries. *British Journal of Sports Medicine*. v. 41, p.224-226, 2007.
- YEUNG, E.W.; YEUNG, S. S. A systematic review of interventions to prevent lower limb soft tissue running injuries. *British Journal of Sports Medicine*. v. 35, p. 383-389, 2001

