

Treinamento Com Cargas Vibratórias

Paulo Sergio Chagas Gomes, Ph.D.

Declaração de Conflito de Interesse

- O Laboratório Crossbridges recebeu apoio das seguintes instituições:
 - CNPq, CAPES, FAPERJ
 - Mastertech (Power Plate)
 - Attitude Center (Rio de Janeiro)
 - Globus Brasil
- A utilização de equipamentos nos projetos de pesquisa não significa a recomendação da sua utilização

Efeitos Sobre a Flexibilidade

The Effects of Stretching on Strength Performance

Ercole C. Rubini,^{1,2} André L.L. Costa² and Paulo S.C. Gomes²

Sports Med 2007; 37 (3): 213-224

- Medline (1966-2006)
- EMBASE (1974-2006)
- Cochrane Database of Systematic Reviews (1993-2006)
- Lilacs (1982-2006)
- Scielo (1997-2006)
- Referências de Revisões
- Palavras Chaves

Entretanto

The Effects of a Whole-Body Vibration Program on Muscle Performance and Flexibility in Female Athletes

ABSTRACT

Fagnani F, Giombini A, Di Cesare A, Pigozzi F, Di Salvo V: The effects of a whole-body vibration program on muscle performance and flexibility in female athletes. *Am J Phys Med Rehabil* 2006;85:958-962.

Journal of Strength and Conditioning Research, 2006, 20(1), 192-196
© 2006 National Strength & Conditioning Association

WILL WHOLE-BODY VIBRATION TRAINING HELP INCREASE THE RANGE OF MOTION OF THE HAMSTRINGS?

ROLAND VAN DEN TILLAAR

MED SPORT 2003;56:287-92

The acute effects of two different whole body vibration frequencies on vertical jump performance

M. CARDINALE¹, J. LIM²

Acute whole body vibration training increases vertical jump and flexibility performance in elite female field hockey players

D J Cochrane, S R Stannard

Br J Sports Med 2005;39:860-865. doi: 10.1136/bjsm.2005.019950

Flexibility Enhancement with Vibration: Acute and Long-Term

WILLIAM A. SANDS¹, JENI R. MCNEAL², MICHAEL H. STONE³, ELIZABETH M. RUSSELL¹, and MONEM JEMNI⁴

Med. Sci. Sports Exerc., Vol. 38, No. 4, pp. 720-725, 2006

Efeito agudo sobre a Flexibilidade

Estudo	Amostra	Característica da vibração				Equipamento (Posição)	Teste	AM
		Tipo	Hz	mm	Tempo			
<i>Atha e Weathley (1964)</i>	42 ♂ <i>Estudantes</i>	<i>D</i>	44	0,05	15 min	<i>Cadeira (Sentado)</i>	<i>Sentar e alcançar</i>	↑
<i>Cardinale e Lim (2003)</i>	7 ♂♀ <i>Ativos</i>	<i>I</i>	40	2	5 x 60 s	<u><i>Plataforma</i></u> (Agachamento)	<i>Sentar e alcançar</i>	↔
	7 ♂♀ <i>Ativos</i>	<i>I</i>	20	2	5 x 60 s	<u><i>Plataforma</i></u> (Agachamento)	<i>Sentar e alcançar</i>	↑
<i>Sands et al. (2006)</i>	<u>5 ♂ <i>Atletas</i></u>	<i>I e D</i>	30	1	4 x 10 s	<i>Plinto (Alongamento estático)</i>	<i>Beighton</i>	↑
<i>Cochrane e Stannard (2005)</i>	<u>18 ♀ <i>Atletas</i></u>	<i>I</i>	26	3	4 x 10 s	<u><i>Plataforma</i></u> (Agachamento)	<i>Sentar e alcançar</i>	↑
<i>Kinser et al. (2008)</i>	<u>22 ♀ <i>Atletas</i></u>	<i>I e D</i>	30	1	4 x 10 s	<i>Plinto (Alongamento estático)</i>	<i>Beighton</i>	↑

Possíveis Mecanismos Associados ao Aumento da Flexibilidade

Mecanismos neuromusculares

(Inibição reflexa)

Cardinale & Bosco . Exerc Sport Sci Rev 2003;31(1):3-7

Mecanismos Termorregulatórios

Kerschman-Schindl et al. Clin Physiol 21(3):377-382, 2001.

Mecanismos associados a mudanças no limiar de dor (Tolerância ao alongamento)

Lundeberg et al. Pain 20: 25-44, 1984.

crossbridges

Entretanto...

Mecanismo neuromuscular – Inibição reflexa





Entretanto...

↑ EMG do vasto lateral durante a exposição a vibração.

Cardinale & Lim. J Strength Cond Res 17(3):621-624, 2003

Inibição da ativação do músculo antagonista através de interneurônios inibitórios alterando a coordenação Intramuscular

Cardinale & Bosco . Exerc Sport Sci Rev 2003;31(1):3-7.



crossbridges



Entretanto...

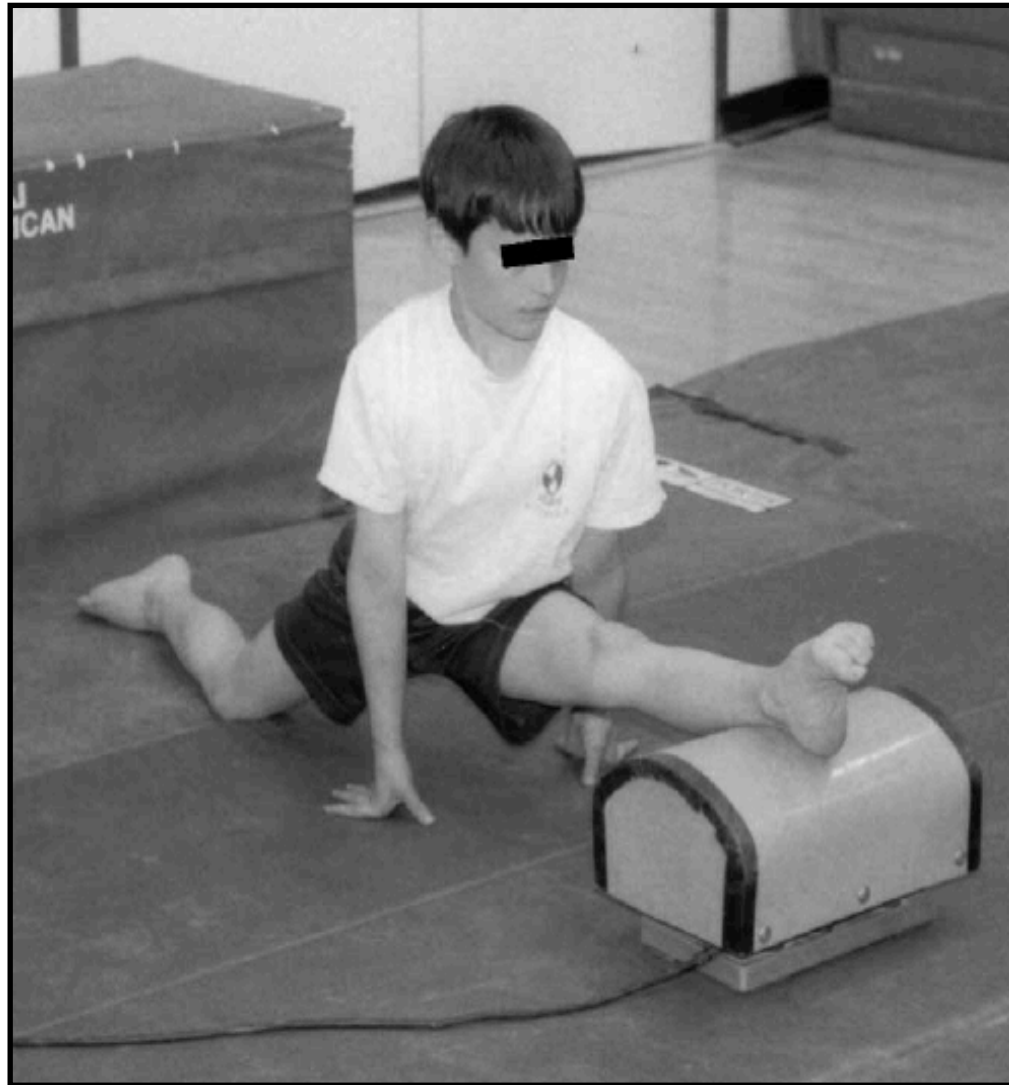
↑ EMG de Isquiotibiais durante o agachamento.

Wright et al. J Strength Con Res 13(2):168-174, 1999.

↑ EMG do Bíceps femoral (coativação) durante a vibração

Rothmuller & Cafarelli. J Physiol 485(3):857-864.

crossbridges



Sands et al. 2006; Med Sci Sports Exerc 38(4):720-725

Forte estímulo através da combinação
alongamento vibração

Ativação do Orgão tendinoso de Golgi

Inibição autogênica do músculo alongado

Mecanismos Termorregulatórios

↑ da temperatura aumenta a flexibilidade

Henricson et al JOSPT 6(2): 110-5, 1984

↑ do fluxo e conseqüente ↑ da temperatura são mecanismos potenciais para o ↑ da flexibilidade pós vibração

Sands et al. 2006; Med Sci Sports Exerc 38(4):720-725.

Issurin et al. 1994; J Sports Sci 12:561-566.

Mecanismos Termorregulatórios

Possíveis mecanismos fisiológicos associados a vibração

Mecanismos Termorregulatórios

N = 8 M e 12 H

Vibração: PV Galileo – 26 Hz – 3 mm – 9 min (3 x 3 min – sem intervalo)
De pé – 3 diferentes posições

Teste (Pré – Pós Vib): : Frequência Cardíaca (polar)

Pressão arterial (esfigmomanômetro)

Fluxo sanguíneo na artéria Poplítea (Ultrasonografia – Doppler)

Velocidade média de Fluxo e Índice de resistência

Mecanismos Termorregulatórios

Variables	Pre-exercise	Post-exercise	t-Value	P-value
Systolic vessel area (mm ²)	33 ± 10	37 ± 9	0.9	0.4
Maximum systolic velocity (cm s ⁻¹)	73 ± 11	89 ± 27	1.7	0.1
Maximum diastolic velocity (cm s ⁻¹)	-16 ± 14	-5 ± 18	6.1	0.17
Mean blood velocity (cm s ⁻¹)	7 ± 3	13 ± 3	5.1	<u>0.0001</u>
<u>Resistive index</u>	1.41 ± 0.9	1.23 ± 0.1	4.6	<u>0.0002</u>

Kerschan-Schindl et al. Clin Physiol 21(3):377-382, 2001.

Mecanismos Termorregulatórios

Possíveis mecanismos fisiológicos associados a vibração

Abertura de pequenos vasos nos músculos reduz a
resistência vascular periférica

↓ na viscosidade do sangue

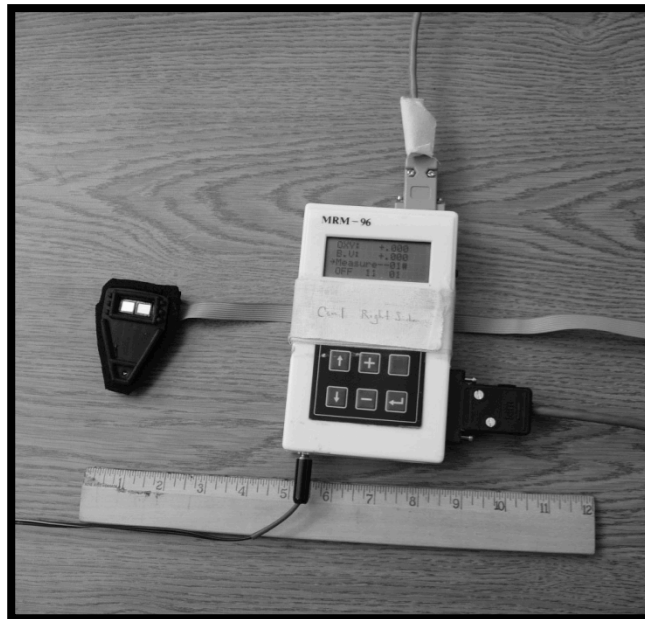
Mecanismos Termorregulatórios

N = 18 H

Vibração: PV Galileo – 15 Hz – 2.5 mm – 3 min

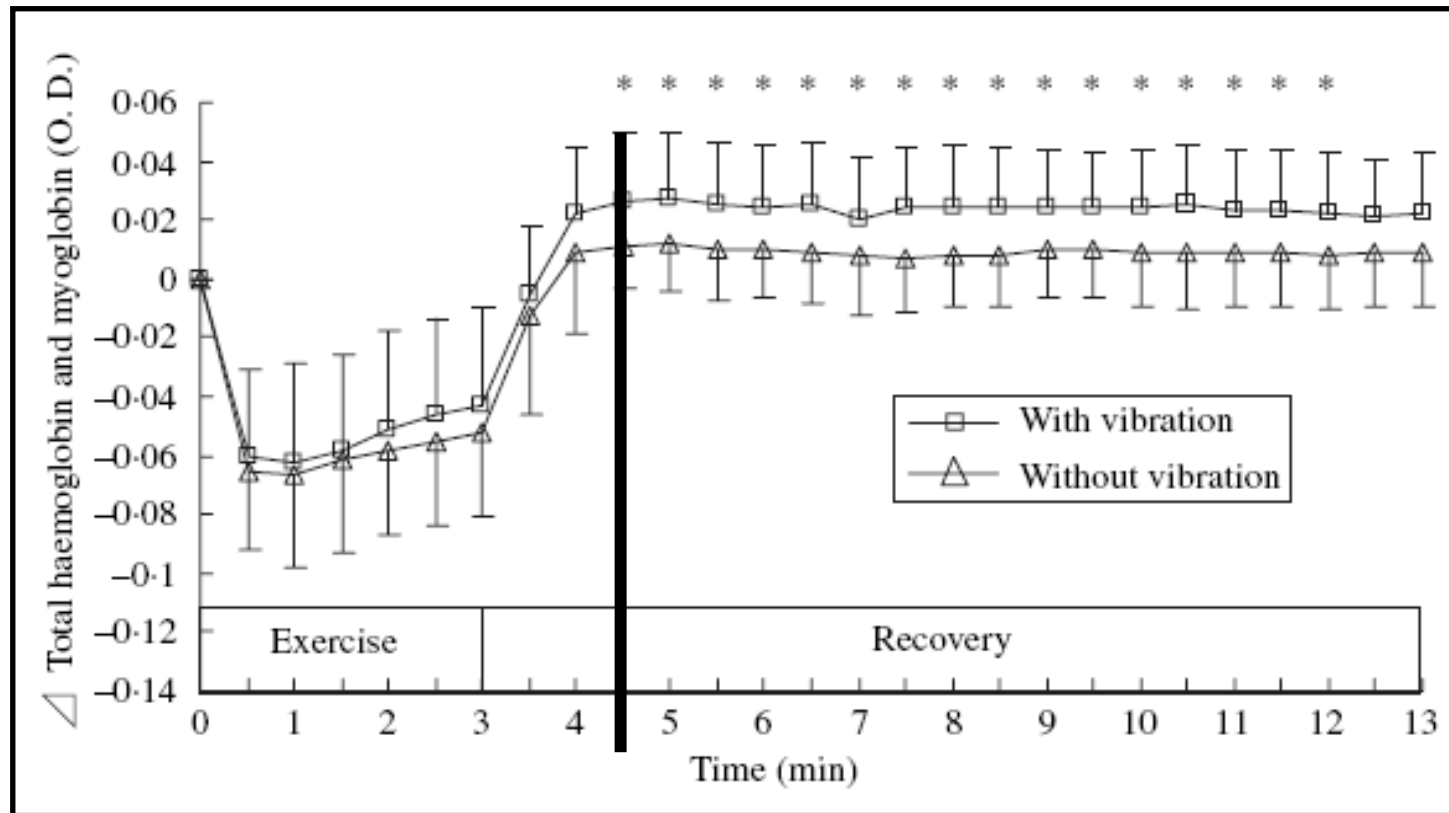
Agachamento dinâmico (60°)

Teste (Vib – Con): Oxigenação e Volume de Sangue (NIRS)



Yamada et al. Clin Physiol Funct Imaging 25:203-208, 2005.

Mecanismos Termorregulatórios



Yamada et al. Clin Physiol Funct Imaging 25:203-208, 2005.

Mecanismos Associados a Mudanças no Limiar de Dor

↑ da Tolerância ao alongamento é um mecanismo potencial para explicar ↑ na amplitude de movimento

Folpp et al. Aust J Physio 52:45-50, 2006.

Estímulo vibratório parece aumentar o Limiar de dor

Portanto, a amplitude articular na qual a sensação de dor é percebida pode ser aumentada

Van Den Tillaar. J Strength Con Res 20(1):192-196, 2006

Issurin et al. J Sports Sci 12:561-566, 1994.

Mecanismos Associados a Mudanças no Limiar de Dor

- ✓ ↑ no limiar de dor após estímulos com altas frequências (110 Hz)

✓ Estímulos Vibratórios de baixa frequência não foram acompanhados por mudanças no Limiar de dor
Pantaleo et al. Pain 24:239-250, 1986
- ✓ ↑ no limiar de dor após estímulos com baixa frequência (30 Hz)
Zoppi et al. Acta Physiol Scand. 143(4):439-443, 1991

Estímulo indireto

Comparação entre métodos

N = 18 MA

Condição Vibração: PV Galileo – 26 Hz – 6 mm – 5 min
De pé e Apoio de braços – 6 diferentes posições

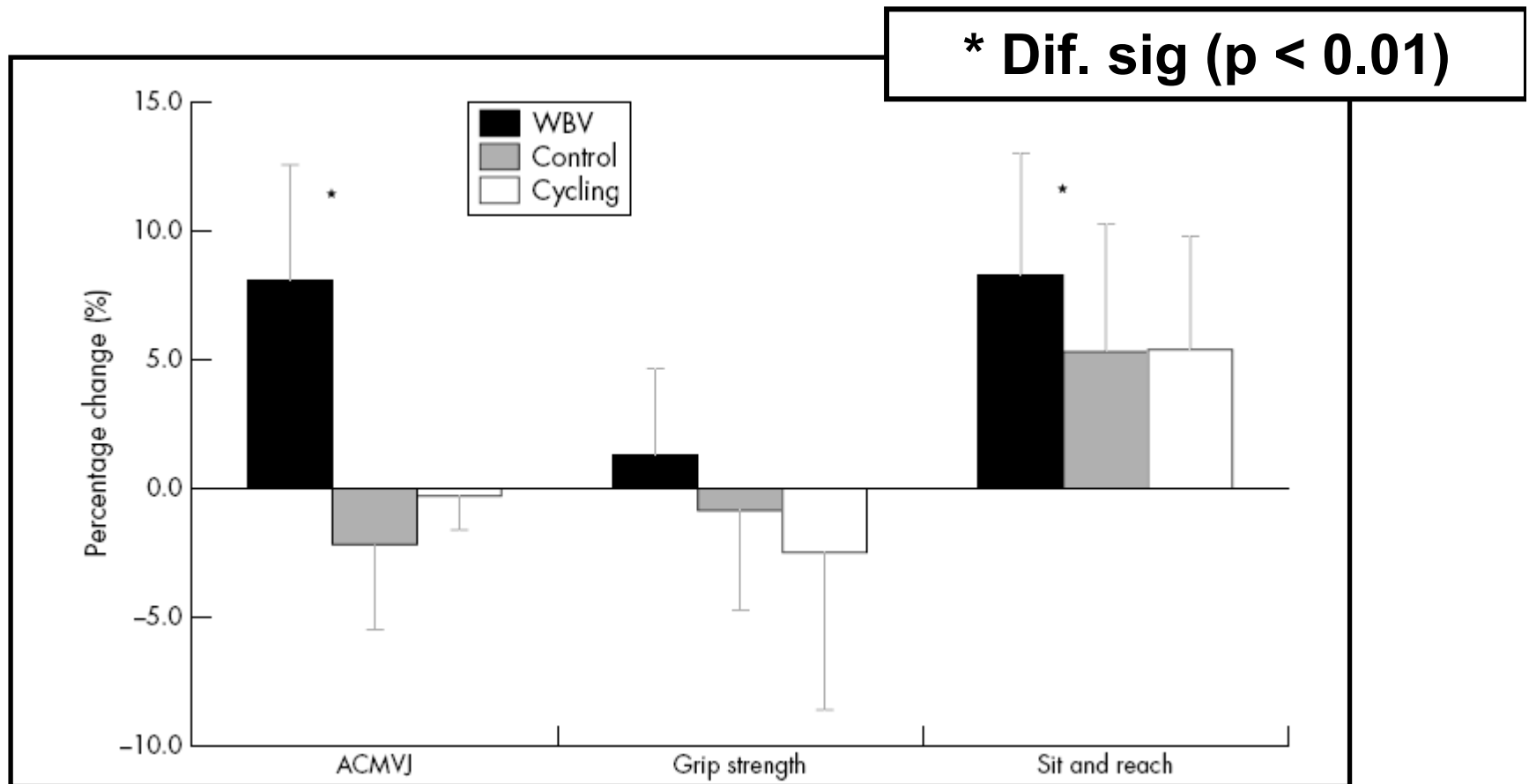
Condição Controle: PV Galileo – 0 Hz – 0 mm – 5 min
De pé e Apoio de braços – 6 diferentes posições

Condição Ciclo Ergômetro: Monark 818 – 50 rpm – 50 w – 5 min

Teste (Pré – Pós Vib): Salto, Hand grip e Sentar-alcançar

Estímulo indireto

Comparação entre métodos



Cochrane & Stannard. Br J Sports Med 39:860-865, 2005.

Estímulo indireto

Comparação entre métodos

Resultado

**↑ valores no teste de sentar e alcançar foram
obtidos após o estímulo de vibração**

Estímulo indireto

Diferentes magnitudes

N = 13 H e 2 M

Grupo High Vib (N = 7): PV Nemes – 40 Hz – 4 mm – 6,4 g – 5 x 60s
De pé - 110°

Grupo Low Vib (N = 8): PV Nemes – 40 Hz – 4 mm – 6,4 g – 5 x 60s
De pé - 110°

Teste (Pré – Pós Vib): SJ, CMJ, Sentar e alcançar (3 medidas)
60 s após Vib

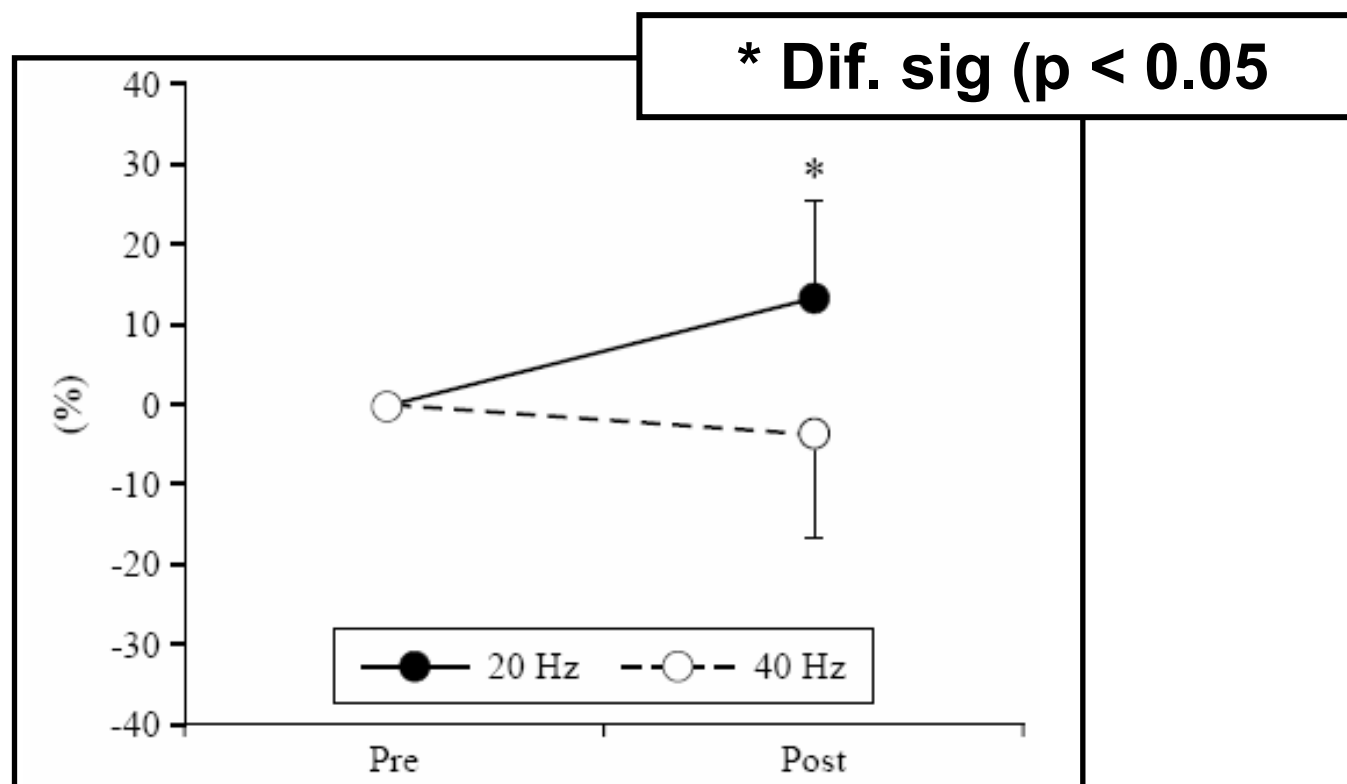
Estímulo indirecto

Diferentes magnitudes

Parameter	Pre	Post	Significance
<i>20 Hz group</i>			
Squat jump (cm)	24±2.5	25±3.1	p<0.05
Counter movement jump (cm)	29.5±4.4	30.1±4.5	NS (p=0.07)
Flexibility (cm)	<u>20.5±8.6</u>	<u>22.6±8.4</u>	<u>p<0.001</u>
<i>40 Hz group</i>			
Squat jump (cm)	26.5±4.7	25.4±4.4	NS (p=0.07)
Counter movement jump (cm)	33.8±5.51	32.5±5.1	p<0.001
Flexibility (cm)	<u>23.6±5.9</u>	<u>22.9±6.7</u>	<u>NS (p=0.268)</u>

Estímulo indireto

Diferentes magnitudes



↑ valores no teste de sentar e alcançar após vibração com frequência baixa

Resposta Aguda Estímulo Indireto Combinação Alongamento/VIB

$N = 10 \text{ HA } (10 \pm 1)$

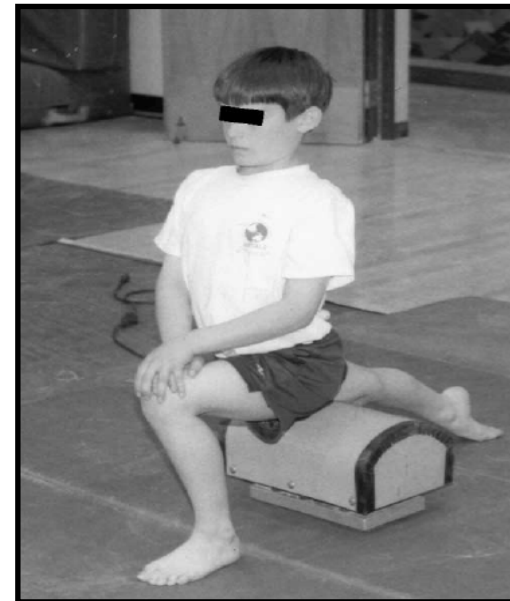
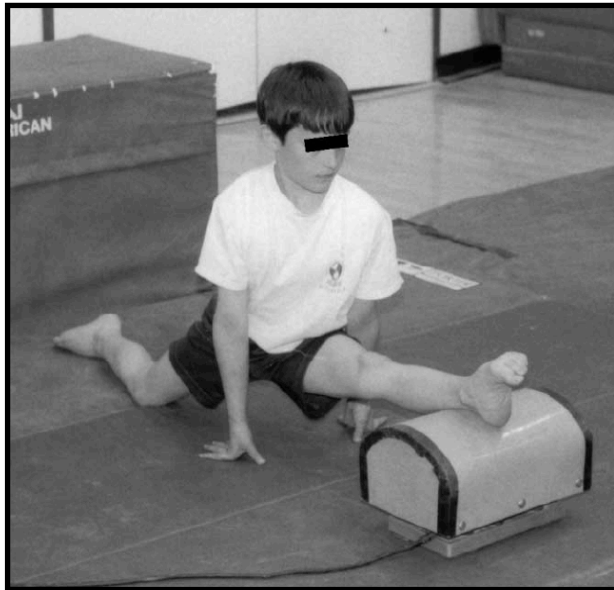
Grupo Vibração: Equipamento específico – 30 Hz – 2 mm
Alongamento estático – 4 x 10s – 5s repouso

Grupo Controle: Equipamento específico – 0 Hz – 0 mm
Alongamento estático – 4 x 10s – 5s repouso

Teste (Pré – Pós Vib):Beighton

crossbridges

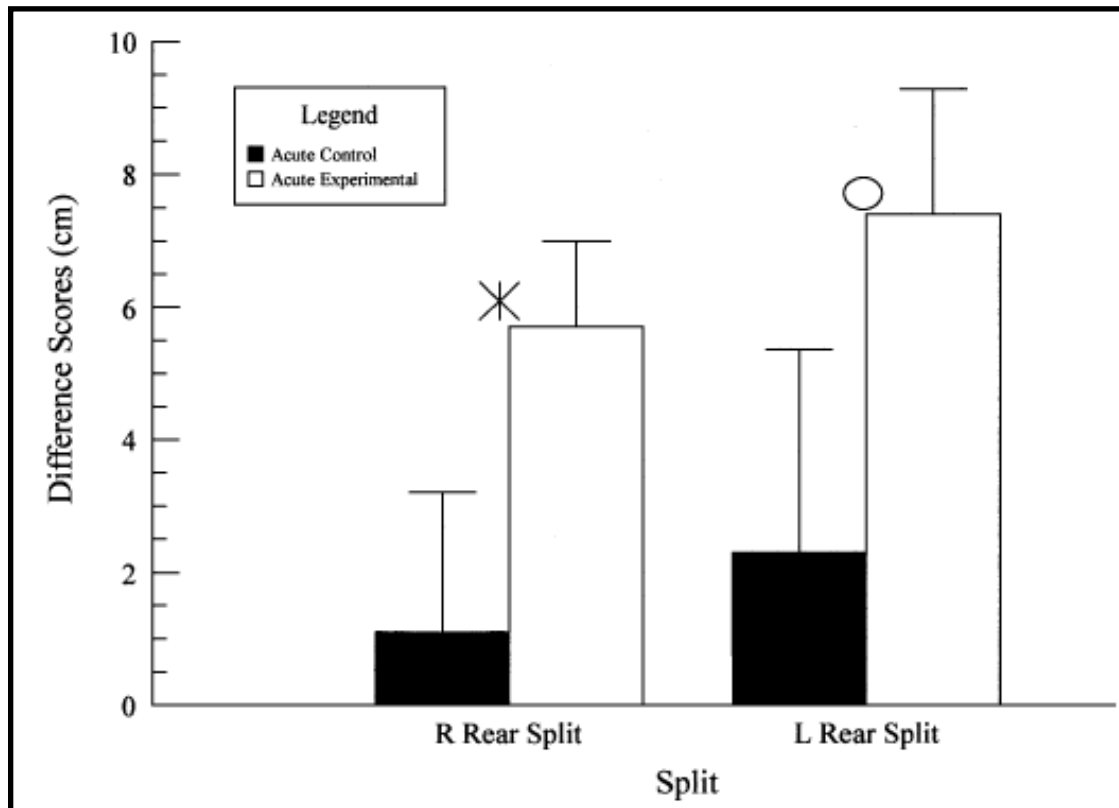
Resposta Aguda Estímulo Indireto Combinação Alongamento/VIB



Sands et al. Med Sci Sports Exerc 38(4):720-725, 2006.

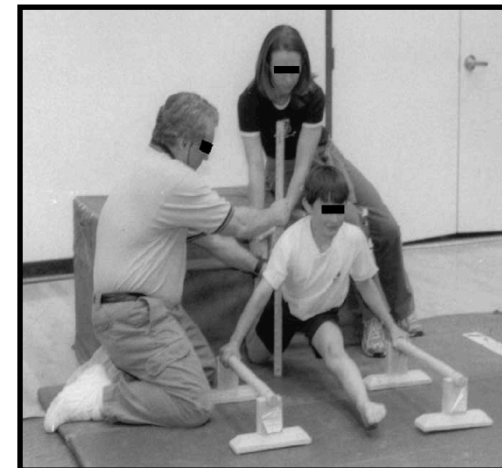
crossbridges

Resposta Aguda Estímulo Indireto Combinação Alongamento/VIB



Dif. Sig ($p < 0,01^*$)

Dif. Sig ($p < 0,05^\circ$)



↑ valores de amplitude de movimento durante o movimento específico foram observados após a combinação de alongamento vibração

Sands et al. Med Sci Sports Exerc 38(4):720-725, 2006.

Resposta Crônica Estímulo Indireto Combinação Alongamento/VIB

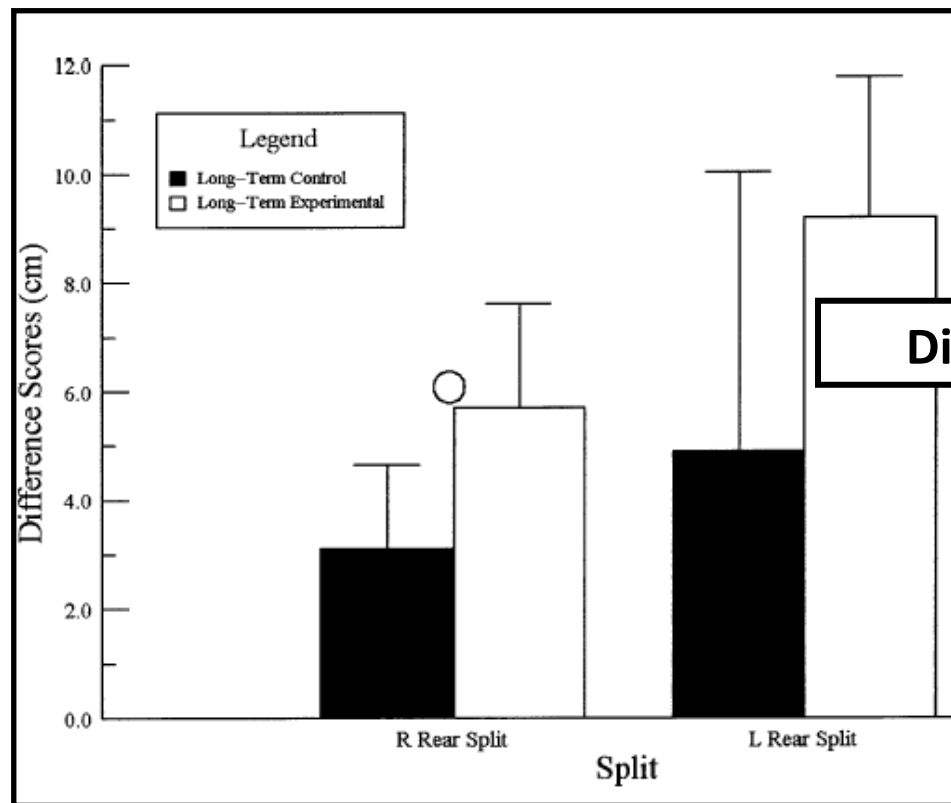
$N = 10 \text{ HA } (10 \pm 1)$

Grupo Vibração (N = 5): Equipamento específico – 30 Hz – 2 mm
Alongamento – 4 x 10s – 5s repouso
4 semanas – 5 x semana

Grupo Controle (N = 5): Equipamento específico – 0 Hz – 0 mm
Alongamento – 4 x 10s – 5s repouso
4 semanas – 5 x semana

Teste :Beighton

Resposta Crônica Estímulo Indireto Combinação Alongamento/VIB



valores de amplitude de movimento durante o movimento específico foram observados após o treinamento combinado apenas no momento que a perna direita era posicionada para trás.

Sands et al. Med Sci Sports Exerc 38(4):720-725, 2006.

Contra-Indicações

- **Lombalgias e Inflamação do Pélvis**
- **Implante e fratura recente**
- **Problemas osteomioarticulares não diagnosticados**
- **Osteoporose grave com risco de fratura**
- **História de cálculo renal**
- **História de cálculo de vesícula**
- **Doenças vascular periférica**
- **Próteses e órteses**
- **Marca-passo**

Efeitos Agudos Conhecidos



Laser Doppler flow	VIB1	VIB2
Foot		
CTRL	3.66 (1.40)	3.86 (2.70)
POST	9.01* (11.4)	7.21* (7.11)
REC	5.84 (7.47)	4.43 (3.51)
Calf		
CTRL	3.03 (1.59)	2.87 (2.02)
POST	6.53* (6.47)	7.42* (9.02)
REC	3.39 (1.90)	4.02 (5.11)

- ↑ Volume sanguíneo circulante no segmento ativo

Rittweger J et al. Clin Physiol 2000;20(2):134-42

Kerschman-Schindl et al. Clin Physiol 2001;21(3):377-82

Conclusões

Pode proporcionar efeitos agudos e crônicos positivos no desempenho e no treinamento neuromuscular

Conclusões

O efeito pode ser influenciado pelos protocolos de treinamento tanto no que diz respeito às características da vibração e protocolo de exercício

Conclusões

- **Muitos estudos agudos**
- **Pouca evidência de estudos crônicos**

Conclusões

- **Atletas de elites aparentemente se beneficiam mais dos efeitos agudos do que não atletas**
- **Estudos crônicos normalmente realizados com não treinados**

Conclusões

- **Parece provocar modificações na flexibilidade tanto agudas como crônicas**
- **Porém é importante ter cuidado para não provocar lesão.**



Contato:

Paulo Sergio Chagas Gomes, Ph.D.

Centro de Pesquisas Interdisciplinares em Saúde

Laboratório Crossbridges

Universidade Gama Filho

E-mail: crossbridges@ugf.br