

## Resultados de um programa de condicionamento físico para indivíduos com hemiplegia após acidente vascular encefálico: comparação de dois métodos de intervenção

### *Results of a physical fitness training for individuals with hemiplegia after stroke: comparison of two methods of intervention*

Cristiane Vieira Cardoso<sup>1</sup>, Leonardo Danelon Cruz<sup>1</sup>,  Cristiane Gonçalves Mota<sup>1</sup>, Katia Lina Miyahara<sup>2</sup>, Livia Maria dos Santos Sabbag<sup>3</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** Comparar os resultados obtidos na força muscular de membros inferiores e capacidade funcional de pessoas com sequelas neurológicas após Acidente Vascular Encefálico, obtidos por meio de dois métodos de intervenção: uso de faixas elásticas e aparelhos de musculação. **Método:** 14 pessoas idades 58,5±9,4 (07 Grupo A; 07 Grupo B) participaram do programa de exercícios (grupo A intervenção com faixas elásticas e grupo B intervenção em aparelhos de musculação). **Resultados:** Houve aumento da força muscular, melhora do equilíbrio dinâmico e na capacidade funcional em sentar e levantar da cadeira para ambos os grupos. **Conclusão:** Exercícios físicos realizados com uso de faixas elásticas trazem benefícios para essas pessoas, tanto quanto os realizados em aparelhos de musculação.

**Palavras-chave:** Hemiplegia, Exercício, Força Muscular

#### ABSTRACT

**Objective:** Compare the results in lower limbs muscle strength and functional capacity in people post stroke, obtained with two intervention methods: exercise with elastic band and gym equipment. **Method:** 14 individuals 58,5±9,4 age (07 group A; 07 group B), participated in a program exercises (Group A elastic band intervention and Group B gym equipment intervention). **Results:** There was a increase in muscle strength, balance and functional capacity in sit and up from the chair in both groups. **Conclusion:** Exercises with elastic bands area benefits to people post stroke.

**Keywords:** Hemiplegia, Exercise, Muscle Strength

<sup>1</sup>Condicionamento Físico, Instituto de Medicina Física e Reabilitação HCFMUSP

<sup>2</sup>Medica Fisiatra, Instituto de Medicina Física e Reabilitação HCFMUSP

<sup>3</sup>Medica Cardiologista, Instituto de Medicina Física e Reabilitação HCFMUSP

#### Correspondência

Cristiane Vieira Cardoso

E-mail: [cristiane.cardoso@hc.fm.usp.br](mailto:cristiane.cardoso@hc.fm.usp.br)

Submetido: 11 Fevereiro 2018

Aceito: 27 Dezembro 2018

#### Como Citar

Cardoso CV, Cruz LD, Mota CG, Miyahara KL, Sabbag LMS. Resultados de um programa de condicionamento físico para indivíduos com hemiplegia após acidente vascular encefálico: comparação de dois métodos de intervenção. Acta Fisiatr. 2018;25(3):149-154.

DOI: 10.11606/issn.2317-0190.v25i3a162673



©2019 by Acta Fisiátrica  
Este trabalho está licenciado com uma licença  
Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional

## INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) é uma patologia que consiste no desenvolvimento rápido de distúrbios clínicos focais da função cerebral, de origem vascular, que interrompe ou reduz o suprimento sanguíneo, e que priva o tecido de oxigênio e nutrientes. É uma patologia que ocorre predominantemente em adultos e idosos.<sup>1,2</sup>

No mundo, o AVE é a segunda principal causa de morte e no Brasil, está entre as mais importantes doenças crônicas e causas de internação e mortalidade. Em 2014, pessoas com idade superior a 80 anos representaram 37% dos óbitos, com incidência semelhante entre os gêneros (50,1% homens e 49,9% mulheres).<sup>2,3</sup>

As pessoas que sobrevivem a esse evento enfrentam principalmente dificuldades motoras, o que os direciona para os serviços de reabilitação após a hospitalização. Parte dessas pessoas com sequelas do AVE permanecem com déficits funcionais residuais e assim, a necessidade de reabilitação física efetiva poderá ser uma parte contínua de tratamento para esses indivíduos.<sup>4</sup>

Sabe-se que o exercício físico atua como instrumento importante na reabilitação e promoção da saúde em pessoas que sofreram AVE, pois contribui na recuperação da força muscular e melhora da capacidade funcional por meio das adaptações neuromusculares, porém grande parte das pessoas que finalizam um programa de reabilitação não dão continuidade na prática de exercícios físicos em sua rotina diária por inúmeros motivos.

Logística e transporte, dependência de um familiar ou cuidador que o acompanhe até uma instituição como academia de ginástica e questões sócio-econômicas são alguns desses motivos.<sup>5,6,7</sup>

Dessa forma, o término de um programa de reabilitação por vezes significa o término da continuidade desse processo. A partir disso, elaborar um método que possibilite a continuidade na prática de exercícios, tão importante para essa população, que seja eficaz e de baixo custo, possa ser uma estratégia interessante.<sup>6,7</sup>

O uso de materiais como aparelhos de musculação, pesos livres e faixas elásticas são de uso comum para a prática de exercício físico e trazem resultados importantes na força muscular, capacidade funcional e composição corporal de adultos e idosos,<sup>8-31</sup> inclusive para aqueles com sequelas após AVE.<sup>32-46</sup>

As faixas elásticas são materiais de fácil utilização para prática de exercícios. São portáteis, de baixo custo, com formato que permite uma diversidade de movimentos e muito utilizadas para desenvolvimento de força muscular.

Além disso, tem fácil aplicabilidade para controle da intensidade do exercício, o que evita carga excessiva e também, pode ser uma possível estratégia para continuidade na prática de exercícios por pessoas com sequelas de AVE.<sup>47,48</sup>

## OBJETIVO

Comparar os resultados obtidos na força muscular de membros inferiores e capacidade funcional de pessoas com sequelas neurológicas após Acidente Vascular Encefálico, obtidos por meio de dois métodos de intervenção: uso de faixas elásticas e aparelhos de musculação.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo randomizado, duplo-cego e longitudinal. Pessoas com hemiplegia crônica após Acidente Vascular Encefálico (AVE) foram recrutadas durante consulta médica regular no Instituto de Medicina Física e Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – IMREA HCFMUSP – Rede Lucy Montoro.

Instabilidade clínica, problemas ortopédicos, doenças musculoesqueléticas ou degenerativas, pessoas não deambulantes ou

que estivessem participando de outro programa de terapia física foram excluídos do estudo.

Na primeira semana, todos os participantes receberam orientações sobre o programa de exercícios, a duração, frequência e avaliações físicas. Na sequência, realizou-se um sorteio no qual os participantes foram divididos em dois grupos: Grupo A (intervenção com faixa elástica) e Grupo B (intervenção em aparelhos de musculação).

Na segunda semana, foram avaliadas a força muscular por meio do teste de 7 – 10 repetições máximas (RM), a flexibilidade por meio do teste de Sentar e Alcançar, a capacidade funcional em sentar e levantar de uma cadeira por meio do Teste Sentar e Levantar (TSL) e o equilíbrio dinâmico por meio do Timed Up & Go Test (TUG).

Na terceira semana, todos foram alocados para o grupo em que foram sorteados e realizaram o programa de exercício físico por 24 semanas.

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas (CAAE 36515114.6.0000.0068). O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado por todos os participantes ou seus responsáveis legais.

## Avaliações

**Força muscular:** Foi determinada utilizando o teste de 7 a 10 RM. Cada participante realizou um mínimo de 7 e um máximo de 10 repetições para as musculaturas dos flexores e extensores dos joelhos, avaliada em aparelhos de musculação da marca Sportin®. Incrementos de 1,0 a 2,0 kg foram usados quando cada participante se aproximou da fadiga muscular.<sup>49</sup>

**Flexibilidade:** Foi determinada por meio do teste de Sentar e Alcançar, com uso do Banco de Wells. Cada participante, sem uso de calçados, sentou-se de frente para o banco, com as pernas estendidas e unidas, braços estendidos à frente do corpo com uma mão sobre a outra. Na sequência, inclinou-se o corpo à frente e, com as pontas dos dedos das mãos, tentaram alcançar a régua graduada do banco, sem flexionar os joelhos. Cada participante realizou três tentativas e o valor médio foi considerado.<sup>49</sup>

**Capacidade funcional em sentar e levantar da cadeira:** Foi determinada por meio do Teste Sentar e Levantar (TSL) que consistiu em que, cada participante sentado em uma cadeira, com a coluna ereta (de acordo com suas limitações), pés afastados na largura dos ombros e apoiados no solo, ao comando do profissional, levantasse da cadeira ficando totalmente em pé e retornasse à posição sentada, por cinco vezes. O tempo para execução foi cronometrado.<sup>50</sup>

**Equilíbrio dinâmico:** Foi determinado por meio do Timed up & Go Test (TUG). Essa avaliação consistiu em que cada participante, sentado em uma cadeira, ao comando do profissional, se levantasse, caminhasse por três metros à sua frente e retornasse à cadeira novamente. O tempo para execução dessa atividade foi cronometrado.<sup>51</sup>

## Intervenção

Os participantes realizaram o programa de exercícios com duração de 24 semanas, duas vezes por semana em sessões de 50 minutos. Cada sessão foi dividida em exercício aeróbio por 20 minutos e exercício resistido, também por 20 minutos.

O exercício aeróbio consistiu em 3 minutos de atividades de aquecimento, 20 minutos de exercício em bicicleta ergométrica com intensidade de leve a moderada e três minutos de volta à calma. Na sequência, cada participante realizava o exercício resistido com intensidade moderada, de acordo com a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE).<sup>52</sup>

O Grupo A com faixas elásticas da marca Carci® e o Grupo B em aparelhos de musculação da marca Sportin®. Os exercícios prescritos

foram: extensão de joelhos na cadeira extensora, flexão dos joelhos na cadeira flexora e flexão do tronco (abdominais) livre.

Cada exercício foi realizado em duas séries de 10 repetições cada, com intervalo de 40 segundos entre as séries, bilateralmente. A carga nos aparelhos de musculação e a intensidade das faixas elásticas foram aumentadas quando o participante conseguia realizar 15 repetições para cada exercício, com facilidade.

Ao final, os participantes realizavam exercícios de alongamento muscular. Esse programa de exercícios foi construído de acordo com as diretrizes da American College of Sports Medicine.<sup>49</sup>

### Análise Estatística

A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste Shapiro-Wilk. O teste T foi utilizado para amostras pareadas para avaliar os resultados obtidos pelos participantes ao término do programa. Um nível de significância de  $p < 0,05$  foi determinado. A análise dos dados foi realizada utilizando o programa Sigma Stat – Advisory Statistics for Scientists, versão 3.5.

### RESULTADOS

Um total de 24 participantes foram eleitos para participarem do estudo. Um foi excluído por não atender aos critérios de inclusão. Vinte e três participantes iniciaram o programa de exercícios. Três desistiram por não terem alguém que os acompanhasse até a instituição, seis descontinuaram por instabilidade clínica. Quatorze participantes completaram o estudo e os dados foram analisados (Figura 1).

O fluxograma de perdas foi construído de acordo com as diretrizes CONSORT (2008).<sup>53</sup> Antes do estudo, 85,7% dos participantes tinham hipertensão arterial sistêmica (HAS) e apenas 14,2% não faziam uso de medicação (Tabela 1).

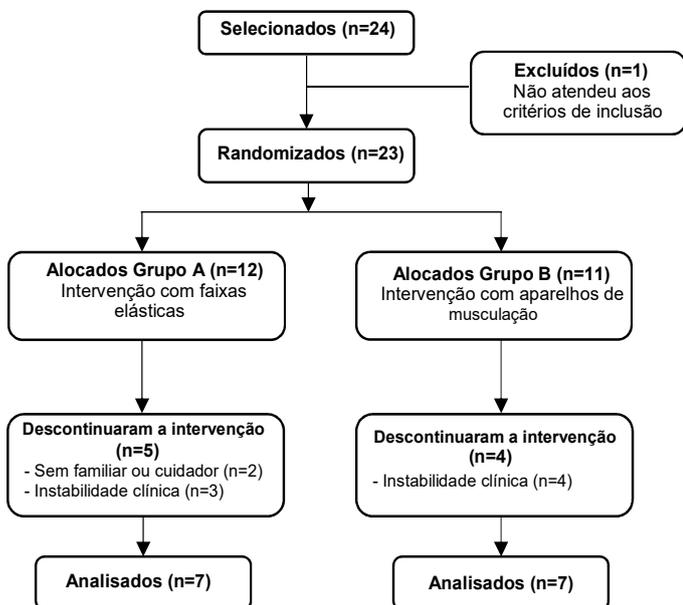


Figura 1. Fluxograma CONSORT dos participantes do estudo

Tabela 1. Características dos participantes do estudo

	Grupo A (n=07) (Faixa elástica)			Grupo B (n=07) (Aparelhos musculação)		
	Pré	Pós	p	Pré	Pós	p
Extensor	7,4±2,3	12,1±4,8	0,039*	6,1±2,8	10,2±4,1	0,005*
Flexores	12,8±3,6	19,0±5,3	0,004*	10,8±5,0	20,4±6,7	<0,001*

Dados apresentados em média e desvio padrão (DP). \* $p < 0,05$

### Flexibilidade, Capacidade funcional em sentar e levantar da cadeira, equilíbrio dinâmico

Não houve melhora para a flexibilidade de MMII para ambos os grupos. Na capacidade funcional em sentar e levantar da cadeira e no equilíbrio dinâmico, todos os participantes apresentaram melhora (Tabela 2).

### DISCUSSÃO

Este estudo mostra que, um programa de exercícios físicos composto por treinamento de força muscular, com uso de faixas elásticas ou em aparelhos de musculação, aumenta a força muscular dos membros inferiores, melhora a capacidade funcional em sentar e levantar da cadeira e o equilíbrio dinâmico, porém não modifica a flexibilidade de membros inferiores de pessoas com hemiplegia após Acidente Vascular Encefálico (AVE).

Existem alguns estudos que avaliaram a força muscular de pessoas após AVE em aparelhos de musculação. Aplicaram um programa de exercícios resistidos, três vezes por semana. O tempo de duração desses programas variou de oito a 12 semanas e, assim como em nosso estudo, houve aumento da força muscular, principalmente de membros inferiores, além de melhora na qualidade de vida dos participantes.<sup>35,37,38,46</sup>

Lee et al.<sup>39</sup> e Severfinsen et al.<sup>43</sup> aplicaram um programa de exercícios aeróbio e resistido, três vezes por semana, durante 16 semanas. Os resultados também apresentaram melhora da força muscular, tanto em membros superiores quanto em membros inferiores. Dessa maneira, acreditamos que programas de exercícios físicos, mesmo de curta duração, podem trazer benefícios para a força muscular dessa população.

O movimento de sentar e levantar da cadeira são comumente prejudicados quando a pessoa sofre um AVE e, portanto, trabalhar a força dos membros inferiores para melhorar essa atividade é muito importante. Observamos que, em ambos os grupos, houve melhora no tempo de execução do teste de sentar e levantar da cadeira.

Os participantes no início do programa apresentavam capacidade para sentar e levantar comprometida e, ao final, apresentaram capacidade para sentar e levantar normal (<13,69 segundos). Não encontramos estudos que avaliaram essa capacidade funcional nessa população.

Lee et al.,<sup>40</sup> Haruyama et al.<sup>47</sup> e Jung et al.<sup>48</sup> aplicaram um programa de exercícios para estabilidade do tronco e força muscular e, assim como em nosso estudo, houve melhora no equilíbrio dinâmico avaliado por meio do TUG (de 47,13 para 33,89; de 22,4 para 18,3 e de 26,7 para 21,7 segundos, respectivamente).

Em nosso estudo, também houve melhora nessa variável, porém os participantes de ambos os grupos mantiveram-se classificados como médio risco para queda (> 20,0 segundos). Nós acreditamos que os participantes do estudo de Lee et al.<sup>40</sup> alteraram a classificação de alto risco para médio devido o valor inicial do tempo alcançado no TUG estar próximo à borda limítrofe dessas classificações.<sup>47,48</sup>

Não encontramos estudos que aplicaram programa de exercícios de fortalecimento muscular com uso de faixas elásticas para pessoas com hemiplegia após AVE. Portanto, esse é o primeiro estudo de nosso conhecimento que utilizou essa metodologia.

Pode-se observar que o exercício físico realizado com esse tipo de equipamento foi tão eficaz quanto em uso de aparelhos de musculação, e que contribuiu na melhora da força muscular e capacidade funcional dos participantes.

Embora acredite-se que a estimulação fornecida por faixas elásticas no treinamento de força são menos eficazes do que a fornecida por aparelhos de musculação, já há estudo que diz que, utilizando a metodologia correta, podemos gerar uma qualidade de resistência e adaptação neuromuscular muito próxima à obtida com uso de aparelhos.<sup>54</sup>

**Tabela 2.** Dados da flexibilidade de membros inferiores, capacidade funcional em sentar e levantar da cadeira e equilíbrio dinâmico dos participantes com sequela de acidente vascular encefálico no pré e pós-programa de exercícios físicos

	Grupo A (n=07) (Faixa elástica)			Grupo B (n=07) (Aparelhos musculação)		
	Pré	Pós	p	Pré	Pós	p
Flex. MMII (cm)	10,8±8,8	18,4±11,7	0,051	11,7±6,1	12,7±10,5	0,685
SL Cadeira (s)	14,7±4,4	11,7±3,7	0,024*	18,9±7,6	10,9±3,5	0,010*
Equilíbrio dinâmico (s)	34,6±31,5	28,3±27,8	0,034*	45,0±30,6	28,7±21,6	0,025*

Dados apresentados em média e desvio padrão (DP). \*p<0,05. Flex., flexibilidade; s, segundos; SL, sentar e levantar

A prática de exercício físico é muito importante, principalmente para essa população. As faixas elásticas são materiais de fácil acesso e que, como apresentado em nosso estudo, trazem resultados benéficos para pessoas com sequelas após AVE no que tange à força muscular e a capacidade funcional.

Nosso estudo apresenta algumas limitações como não ter tido um acompanhamento posterior ao término do programa de exercícios e número pequeno de participantes, porém ao observarmos os resultados, acreditamos que orientar a prática de exercícios com uso de faixas elásticas possa ser uma estratégia interessante para continuidade no processo de reabilitação, por ser um material de baixo custo e de fácil utilização.

## CONCLUSÃO

Um programa de exercícios de 24 semanas realizado com uso de faixas elásticas e em aparelhos de musculação promoveu aumento da força muscular dos membros inferiores, melhora da capacidade funcional de sentar e levantar da cadeira e do equilíbrio dinâmico de pessoas com sequela após Acidente Vascular Encefálico.

Esses resultados sugerem que, exercícios físicos realizados com uso de faixas elásticas trazem benefícios para essas pessoas, e que a orientação para uso desse material pode ser uma importante estratégia para continuidade na prática de exercícios, após o término do processo de reabilitação.

## REFERÊNCIAS

- Rolim CLRC, Martins M. Qualidade do cuidado ao acidente vascular cerebral isquêmico no SUS. *Cad Sau Publ.* 2011;27(11):2106-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011001100004>
- Almeida SEM. Análise epidemiológica do Acidente Vascular Cerebral no Brasil. *Rev Neurocienc.* 2012;20(4):481-2. DOI: <http://dx.doi.org/10.4181/RNC.2012.20.483ed.2p>
- Araujo JP, Darcis JVV, Tomas ACV, Mello WA. Tendência da mortalidade por acidente vascular cerebral no município de Maringá, Paraná entre os anos de 2005 a 2015. *Int J Cardiovasc Sci.* 2018;31(1):56-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/2359-4802.20170097>
- Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC, et al. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery. *Stroke.* 2016;47(6):e98-e169. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/STR.0000000000000098>
- Thomaz A, Brito CMM. Condicionamento físico pós acidente vascular encefálico. In: Yazbek Junior P, Sabbag LMS, Battistella LR. Tratado de reabilitação: diretrizes nas afecções cardiovasculares, neuromusculares e musculoesqueléticas. São Paulo: Phorte; 2010. p. 565-78.
- Colado JC, Triplett NT. Effects of a short-term resistance program using elastic bands versus weight machines for sedentary middle-aged women. *J Strength Cond Res.* 2008; 22(5):1441-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e31817ae67a>

- Aquino CF, Vaz DV, Brício RS, Silva PLP, Ocarino JM, Fonseca ST. A utilização da dinamometria isocinética nas ciências do esporte e reabilitação. *Rev. Bras Cien Mov.* 2007;15(1):93-100. DOI: <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v15i1.735>
- Choi S, Cynn H, Yi C, Kwon O, Yoon T, Choi W, et al. Isometric hip abduction using a Thera-Band alters gluteus maximus muscle activity and the anterior pelvic tilt angle during bridging exercise. *J Electromyogr Kinesiol.* 2015;25(2):310-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2014.09.005>
- Ivey FM, Prior SJ, Hafer-Macko CE, Katzel LI, Macko RF, Ryan AS. Strength training for skeletal muscle endurance after stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2017;26(4):787-794. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.10.018>
- Jaroenporn W, Chanlalit C. A comparative study on the material properties between the thera-band and the chained-rubber band. *J Med Assoc Thai.* 2016;99 Suppl 8:S7-S12.
- Kang HS, Matsuo T, Suzuki M. Effects of light resistance exercise using dumbbells and rubber band with mild energy restriction on body composition and physical fitness in obese Korean women. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2004;13(3):242-7.
- Park SY, Kim JK, Lee SA. The effects of a community-centered muscle strengthening exercise program using an elastic band on the physical abilities and quality of life of the rural elderly. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(7):2061-3. DOI: <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.27.2061>
- Yun JY, Lee JK. Effects of a thera-band exercise program on pain, knee flexion rom, and psychological parameters following total knee arthroplasty. *J Korean Acad Nurs.* 2015;45(6):823-33. DOI: <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2015.45.6.823>
- Yu W, Na C, Kang H. Effects of resistance exercise using thera-band on balance of elderly adults: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(11):1471-3. DOI: <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.25.1471>
- Lin SF, Sung HC, Li TL, Hsieh TC, Lan HC, Perng SJ, et al. The effects of Tai-Chi in conjunction with thera-band resistance exercise on functional fitness and muscle strength among community-based older people. *J Clin Nurs.* 2015;24(9-10):1357-66. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/jocn.12751>
- Chen K, Li C, Chang Y, Huang H, Cheng Y. An elastic band exercise program for older adults using wheelchairs in Taiwan nursing homes: a cluster randomized trial. *Int J Nurs Stud.* 2015;52(1):30-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.06.005>
- Chen K, Li C, Huang H, Cheng Y. Feasible modalities and long-term effects of elastic band exercises in nursing home older adults in wheelchairs: a cluster randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud.* 2016;55(1):4-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2015.11.004>
- Egan M, Reilly H, Green S. Effect of elastic-band-based resistance training on leg blood flow in elderly women. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2010;35(6):763-72. DOI: <https://doi.org/10.1139/H10-071>
- Hofmann M, Schober-Halper B, Oesen S, Franzke B, Tschan H, Bachl N, et al. Effects of elastic band resistance training and nutritional supplementation on muscle quality and circulating muscle growth and degradation factors of institutionalized elderly women: the Vienna Active Ageing Study (VAAS). *Eur J Appl Physiol.* 2016;116(5):885-97. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00421-016-3344-8>

20. Huang SW, Ku JW, Lin LF, Liao CD, Chou LC, Liou TH. Body composition influenced by progressive elastic band resistance exercise of sarcopenic obesity elderly women: a pilot randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017;53(4):556-63. DOI: <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04443-4>
21. Iversen VM, Vasseljen O, Mork PJ, Gismervik S, Bertheussen GF, Salvesen Ø, et al. Resistance band training or general exercise in multidisciplinary rehabilitation of low back pain? A randomized trial. *Scand J Med Sci Sports.* 2018;28(9):2074-2083. DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.13091>
22. Joy JM, Lowery RP, Oliveira de Souza E, Wilson JM. Elastic bands as a component of periodized resistance training. *J Strength Cond Res.* 2016;30(8):2100-6. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182986bef>
23. Kim T, An D, Lee H, Jeong H, Kim D, Sung Y. Effects of elastic band exercise on subjects with rounded shoulder posture and forward head posture. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(1): 1733-7. DOI: <https://doi.org/10.1589/jpts.28.1733>
24. Kwak C, Kim Y, Lee S. Effects of elastic-band resistance exercise on balance, mobility and gait function, flexibility and fall efficacy in elderly people. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(11):3189-96. DOI: <https://doi.org/10.1589/jpts.28.3189>
25. Liao C, Tsauo J, Huang S, Ku J, Hsiao D, Liou T. Effects of elastic band exercise on lean mass and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: a randomized controlled trial. *Sci Rep.* 2018;8(1):2317. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-20677-7>
26. Skals S, Vinstrup J, Sundstrup E, Jakobsen MD, Andersen CH, Andersen LL. Shoulder and arm muscle activity during elastic band exercises performed in a hospital bed. *Phys Sportsmed.* 2018;46(2):233-241. DOI: <https://doi.org/10.1080/00913847.2018.1441580>
27. Song M, Park YH, Song W, Cho BL, Lim JY, Kim S, et al. Combined exercise training and self-management education for community-dwelling older adults with diabetes in Korea. *J Gerontol Nurs.* 2012;38(10):38-48. DOI: <https://doi.org/10.3928/00989134-20120906-95>
28. Yasuda T, Fukumura K, Tomaru T, Nakajima T. Thigh muscle size and vascular function after blood flow-restricted elastic band training in older women. *Oncotarget.* 2016;7(23):33595-607. DOI: <https://doi.org/10.18632/oncotarget.9564>
29. Yoon DH, Kang D, Kim HJ, Kim JS, Song HS, Song W. Effect of elastic band-based high-speed power training on cognitive function, physical performance and muscle strength in older women with mild cognitive impairment. *Geriatr Gerontol Int.* 2017;17(5):765-72. DOI: <https://doi.org/10.1111/ggi.12784>
30. Cadore EL, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation Res.* 2013;16(2):105-14. DOI: <https://doi.org/10.1089/rej.2012.1397>
31. Oesen S, Halper B, Hofmann M, Jandrasits W, Franzke B, Strasser EM, et al. Effects of elastic band resistance training and nutritional supplementation on physical performance of institutionalised elderly--A randomized controlled trial. *Exp Gerontol.* 2015;72(1):99-108. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2015.08.013>
32. In T, Jin Y, Jung K, Cho HY. Treadmill training with Thera-Band improves motor function, gait and balance in stroke patients. *NeuroRehabilitation.* 2017;40(1):109-14. DOI: <https://doi.org/10.3233/NRE-161395>
33. Patil P, Rao S. Effects of Thera-Band® elastic resistance-assisted gait training in stroke patients: a pilot study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2011;47(3):427-33.
34. Veneri D. Does combining body weight support treadmill training with Thera-Band® improve hemiparetic gait? *J Nov Physiother.* 2012;2(5):114. DOI: <https://doi.org/10.4172/2165-7025.1000114>
35. Aidar FJ, Oliveira RJ, Matos DG, Mazini Filho ML, Moreira OC, Oliveira CE, et al. A randomized trial investigating the influence of strength training on quality of life in ischemic stroke. *Top Stroke Rehabil.* 2016;23(2):84-9. DOI: <https://doi.org/10.1080/10749357.2015.1110307>
36. Harris JE, Eng JJ. Strength training improves upper-limb function in individuals with stroke: a meta-analysis. *Stroke.* 2010;41(1):136-40. DOI: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.567438>
37. Ivey FM, Prior SJ, Hafer-Macko CE, Katzel LI, Macko RF, Ryan AS. Strength training for skeletal muscle endurance after stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2017;26(4):787-94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.10.018>
38. Lamberti N, Straudi S, Malagoni AM, Argirò M, Felisatti M, Nardini E, et al. Effects of low-intensity endurance and resistance training on mobility in chronic stroke survivors: a pilot randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017;53(2):228-39. DOI: <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.16.04322-7>
39. Lee YH, Park SH, Yoon ES, Lee CD, Wee SO, Fernhall B, et al. Effects of combined aerobic and resistance exercise on central arterial stiffness and gait velocity in patients with chronic post stroke hemiparesis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015;94(9):687-95. DOI: <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000233>
40. Lee SM, Cynn HS, Yoon TL, Lee JH. Effects of different heel-raise-lower exercise interventions on the strength of plantarflexion, balance, and gait parameters in stroke survivors. *Physiother Theory Pract.* 2017;33(9):706-715. DOI: <https://doi.org/10.1080/09593985.2017.1346024>
41. Liao LR, Ng GY, Jones AY, Huang MZ, Pang MY. Whole-body vibration intensities in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(7):1227-38. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000909>
42. Pomeroy VM, Ward NS, Johansen-Berg H, van Vliet P, Burridge J, Hunter SM, et al. FAST INdicate Trial protocol. Clinical efficacy of functional strength training for upper limb motor recovery early after stroke: neural correlates and prognostic indicators. *Int J Stroke.* 2014;9(2):240-5. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijvs.12179>
43. Severinsen K, Jakobsen JK, Pedersen AR, Overgaard K, Andersen H. Effects of resistance training and aerobic training on ambulation in chronic stroke. *Am J Phys Med Rehabil.* 2014;93(1):29-42. DOI: <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e3182a518e1>
44. Silva PB, Antunes FN, Graef P, Cechetti F, Pagnussat AS. Strength training associated with task-oriented training to enhance upper-limb motor function in elderly patients with mild impairment after stroke: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015;94(1):11-9. DOI: <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000135>
45. Tankisheva E, Bogaerts A, Boonen S, Feys H, Verschuere S. Effects of intensive whole-body vibration training on muscle strength and balance in adults with chronic stroke: a randomized controlled pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(3):439-46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.09.009>
46. Wist S, Clivaz J, Sattelmayer M. Muscle strengthening for hemiparesis after stroke: A meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med.* 2016;59(2):114-24. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.02.001>
47. Haruyama K, Kawakami M, Otsuka T. Effect of core stability training on trunk function, standing balance, and mobility in stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair.* 2017;31(3):240-9. DOI: <https://doi.org/10.1177/1545968316675431>
48. Jung K, Kim Y, Chung Y, Hwang S. Weight-shift training improves trunk control, proprioception, and balance in patients with chronic hemiparetic stroke. *Tohoku J Exp Med.* 2014;232(3):195-9. DOI: <https://doi.org/10.1620/tjem.232.195>

49. American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2014.
50. Araújo CGS. Teste de sentar-levantar: apresentação de um procedimento para avaliação em medicina do exercício e do esporte. Rev Bras Med Esporte. 1999;5(5): 179-82. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86921999000500004>
51. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed up & Go: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. 1991;39(2):142-8. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
52. Borg G. Escalas de Borg para a dor e esforço percebido. Barueri: Manole; 2000.
53. Boutron I, Moher D, Altman DG, Schulz KF, Ravaud P; CONSORT Group. Methods and processes of the CONSORT Group: example of an extension for trials assessing nonpharmacologic treatments. Ann Intern Med. 2008;148(4):W60-6. DOI: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-148-4-200802190-00008-w1>
54. Kraemer WJ, Keuning M, Ratamess NA, Volek JS, McCormick M, Bush JA, et al. Resistance training combined with bench-step aerobics enhances women's health profile. Med Sci Sports Exerc. 2001;33(2):259-69. DOI: <https://doi.org/10.1097/00005768-200102000-00015>