

ARTIGO DE REVISÃO

A influência do fortalecimento muscular no desempenho motor do membro superior parético de indivíduos acometidos por Acidente Vascular Encefálico

The influence of muscle strengthening on upper limb motor performance in stroke subjects

Geraldo Fabiano de Souza Moraes¹, Lucas Rodrigues Nascimento², Adam Edwards Glória³, Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela⁴, Célia Maria Rocha e Paiva³, Thiago de Arruda Teixeira Lopes³, Shelley Caroline Pereira³, Daniela Matos Garcia de Oliveira⁵, Aline Cristina de Souza⁵, Edênia Santos Garcia de Oliveira⁵

RESUMO

Após o acidente vascular encefálico, mais de 80% dos sobreviventes apresentam hemiparesia e a fraqueza muscular é citada como uma importante deficiência responsável pela redução do uso funcional do membro superior parético. Nesse contexto, evidências científicas sugerem o treinamento resistido como um importante componente dos programas de reabilitação. Estudos relacionados à recuperação destes indivíduos apresentam fundamentação que apóia a utilização do treinamento resistido para a recuperação da função do membro superior parético. Entretanto, esta modalidade de treinamento pode não resultar em benefícios para todos os indivíduos hemiparéticos e seus efeitos estariam condicionados ao nível de acometimento inicial do indivíduo. Ainda não há resultados conclusivos sobre a influência do fortalecimento muscular no desempenho motor do membro superior parético, o que sugere a aplicação do treinamento resistido como intervenção terapêutica complementar à reabilitação funcional. O objetivo deste estudo foi analisar, por meio de revisão bibliográfica, a influência do fortalecimento muscular no desempenho motor dos membros superiores de indivíduos.

PALAVRAS-CHAVE

acidente cerebral vascular, hemiparesia, extremidade superior, desenvolvimento muscular

ABSTRACT

After a stroke, more than 80% of the survivors experience hemiparesis and muscle weakness is described as an important impairment, responsible for the decrease in the functional use of the hemiparetic upper limb. In this context, scientific evidence suggests resistive training as an important component of the rehabilitation program. Related studies about the recovery of stroke subjects support the principles of resistive training aiming at the functional recovery of the paretic upper limb. However, this training program may not benefit all hemiparetic subjects and their effects would depend on the initial degree of impairment of each subject. There are no conclusive results about the influence of muscle strengthening on motor performance of the paretic upper limb, prompting therapists to combine the resistive training with the functional rehabilitation program. The aim of this study was to analyze, through a literature review, the influence of muscle strengthening on motor performance of the upper limbs in hemiparetic subjects with residual impairment after stroke.

KEYWORDS

stroke, paresis, upper extremity, muscle development

1 Fisioterapeuta. Coordenador e Professor do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Newton Paiva

2 Fisioterapeuta. Professor do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

3 Fisioterapeuta.

4 Fisioterapeuta. Pós-doutorado pela Université de Montreal. Departamento de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais

5 Fisioterapeuta. Mestre em Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professora do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Newton Paiva

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Geraldo Fabiano de Souza Moraes

Av. Silva Lobo, 1718, Andar Térreo, Sala 11011 - Belo Horizonte / MG

CEP 30480-230

E-mail gerald.prof@newtonpaiva.br

INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) pode gerar quadros de incapacidade que afetam as estruturas física, emocional e social, determinando ônus financeiro aos indivíduos acometidos e a seus familiares, além de sobrecarregar o sistema de saúde.^{1,2,3} Em relação ao número total de sobreviventes após AVE, mais de 80% demonstram hemiparesia sendo, dentre os distúrbios motores, as seqüelas musculoesqueléticas tais como fraqueza muscular, espasticidade, rigidez e dor as complicações mais prevalentes e determinantes grandes limitações.^{4,5,6}

O processo de fraqueza após AVE é descrito, na literatura, não apenas como um prejuízo da quantidade de força produzida, mas como um fenômeno amplo no qual incluem-se ativação lenta de unidades motoras, início precoce de fadiga, excessiva sensação de esforço e dificuldade em produzir quantidade adequada de força para realização de determinada tarefa.⁷⁻¹¹ Evidências recentes sugerem que mecanismos adaptativos do sistema musculoesquelético, incluindo um aumento da rigidez muscular passiva prejudicando a geração de força, estejam associados de forma mais direta com as disfunções motoras apresentadas por esses indivíduos.^{12,13}

Segundo Ouellette et al¹⁴ a fraqueza muscular é a principal deficiência responsável pela redução do uso funcional do membro parético em indivíduos com seqüelas decorrentes do AVE. Sabe-se que aproximadamente 70% dos indivíduos que apresentam paresia na extremidade superior mantêm algum tipo de limitação, número expressivo considerando-se que o membro superior é necessário para a realização da maioria das atividades de vida diária (AVD).¹⁵ Nesse contexto, Harris & Eng² afirmam que o retorno da função do membro superior deve ser considerado um importante objetivo do processo de reabilitação.

Pouca atenção, entretanto, é direcionada à reabilitação do membro superior parético (MSP) após AVE e a recuperação da sua função é usualmente limitada à comparação com estudos sobre função do membro inferior.^{3,16} Estudos recentes^{17,18} apresentam evidências que indicam que a fraqueza muscular seria diretamente responsável pelo comprometimento da função nesses indivíduos, o que sugere que atividades de alta intensidade, incluindo treinamento resistido, são um importante componente dos programas de reabilitação para indivíduos hemiparéticos.^{14,19} Contudo, poucos estudos têm explorado uma possível relação existente entre deficiências encontradas nos membros superiores, como alteração em força muscular, e a função deste membro nas atividades.²

OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi analisar, por meio de revisão de literatura, a influência do fortalecimento muscular no desempenho motor dos membros superiores de indivíduos hemiparéticos.

MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa na rede internacional de computadores nos bancos de dados MEDLINE, Scielo e PEDro, sem restrições de idiomas, com limite de data entre 2000 e 2008, utilizando-se os descritores: “stroke”, “poststroke weakness”, “paretic upper-limb”, “muscle strengthening”, “hemiparetic/hemiparesis” e “strength” e seus respectivos em português. Os artigos identificados pela estratégia de busca inicial foram avaliados conforme os seguintes critérios de inclusão: (1) desenho de estudo: ensaio clínico aleatorizado, (2) população de adultos acometidos por AVE determinando hemiparesia, (3) estraté-

gia de intervenção utilizando fortalecimento muscular progressivo (FMP), (4) grupo controle com intervenção diferente de FMP ou sem intervenção e (5) desfecho relacionado à função motora do membro superior hemiparético. Os artigos relacionados foram, então, lidos na íntegra de forma a serem utilizados como referencial e marco teórico para a discussão e ampliação dos conceitos sobre o tema abordado.

RESULTADOS

A pesquisa inicial retornou dezessete artigos dentre os quais quatro preencheram os critérios de inclusão e avaliaram os efeitos do fortalecimento muscular no membro superior parético de indivíduos acometidos por AVE. Os ensaios clínicos aleatorizados foram avaliados em relação à qualidade metodológica pela escala PEDro, apresentando variação entre 4 e 8 (6.25+1.48) em relação à pontuação máxima de 10 pontos.

Os estudos incluídos 3,16,19,20 envolveram um total de 224 indivíduos (100 constituíram o grupo experimental recebendo, em algum momento, fortalecimento do membro superior parético e 124 constituíram o grupo controle). O número de participantes envolvidos em cada ensaio clínico variou entre 12 e 92 (56.0+28.57). A população estudada bem como o tempo de intervenção e as medidas utilizadas apresentaram grande variação entre estudos, sendo os protocolos e critérios de progressão do treinamento resistido insatisfatoriamente descritos. As principais características metodológicas dos estudos estão descritas na tabela 1. Seus resultados foram apresentados como “+” quando positivos para o grupo experimental, ou “-” quando se apresentaram negativas em relação ao grupo controle.²¹

Os estudos de Duncan et al¹⁶ e Pang et al¹⁹ apresentaram resultados positivos em relação à melhora de força e função dos indivíduos que compuseram o grupo experimental em relação ao grupo controle, por meio de fortalecimento muscular e atividades funcionais do membro superior parético.

Os achados de Winstein et al³ demonstraram melhora superior do grupo tratado com atividades funcionais quando comparado ao grupo de fortalecimento muscular, embora este tenha se mostrado superior ao grupo tratado com reabilitação usual proporcionada por terapeutas ocupacionais.

O estudo de Thielman et al²⁰ dividiu os indivíduos de um mesmo grupo quanto ao nível de acometimento inicial e seus resultados demonstraram que o treino de fortalecimento muscular foi mais eficaz para indivíduos com acometimento leve e o treino funcional, por sua vez, apresentou-se mais efetivo para aumentar a capacidade de alcance em indivíduos com acometimento grave.

DISCUSSÃO

Harris & Eng² descreveram que a força muscular é a principal deficiência capaz de limitar a execução de atividades por indivíduos acometidos por AVE o que sugere que o fortalecimento muscular do MSP é determinante para a recuperação da função motora desses indivíduos. O propósito desse estudo foi avaliar a efetividade dessa modalidade de intervenção a partir dos mais altos níveis de evidência disponíveis.

Tabela 1
Características metodológicas dos estudos incluídos.

ESTUDO	PEDRO	TEMPO DE AVE	AMOSTRA	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROLE	INTERVENÇÃO	CRITÉRIOS DE PROGRESSÃO	MEDIDA	RESULTADO
Duncan et al ¹⁶	8	1-3 meses	n = 92	n = 44	n = 48	12 semanas	Protocolo específico	FMA	+
			69,35 anos	Fortalecimento	Orientações prescri-	90 minutos/sessão	- não descrito.	BBS	
			M: 23	progressivo do MS,	tas por médicos.	3 sessões/semana		FR	
			F: 69	exercícios funcionais,				WMFT	
				de equilíbrio e				10-m	
				condicionamento				TC6'	
Pang et al ¹⁹	7	Crônico > 1 ano	n = 60	n = 30	n = 30	19 semanas	Aumento na resistên-	Dinamômetro	+
			65,45 anos	Fortalecimento	Condicionamento,	1 hora/sessão	cia, número de	WMFT	
			M: 36	progressivo MS e	equilíbrio e fortaleci-	3 sessões/semana	séries ou repetição -	FMA	
			F: 24	atividades funcionais	mento muscular MI		sem detalhamento.	Dinamômetro	
								MAL	
Winstein et al ³	6	2-35 dias	n = 60	n = 20	n = 20	4 semanas	Protocolo de alta	Dinamômetro	+ (TO) - (TF)
			35-75 anos	Fortalecimento	Terapia Ocupacional	1 hora/sessão	intensidade - não	FMA	
			M: 33	progressivo do MS	(TO)	5 sessões/semana	descrito.	FTHUE	
			F: 27						
					n = 20				
				Treinos funcionais					
				(TF)					
Thielman et al ²⁰	4	5-19 meses	n = 12	n = 6	n = 6	4 semanas	Não descritos.	Análise cinemática	+ (leve)* - (grave)*
			72,8	Fortalecimento mus-	Alcance e prensão	35 minutos/sessão		MAS	
			anos	cular progressivo	de objetos em	3 sessões/semana		RMA	
			M: 5	do MS	tarefas funcionais.				
			F: 7						

Nota: M: masculino; F: feminino; MS: membro superior; FMA: Fugl-Meyer Motor Assessment; BBS: Berg Balance Scale; FR: Functional Reach; WMFT: Wolf Motor Function Test; 10-m: Teste de velocidade de marcha; TC6': Teste de caminhada de seis minutos; MI: membro inferior; MAL: Motor Activity Log; FTHUE: Functional Test of the Hemiparetic Upper Extremity; MAS: Motor Assessment Scale; RMA: Rivermead Motor Assessment. * Indivíduos inicialmente classificados quanto ao nível de acometimento em leve ou grave.

Apesar do aumento do uso clínico do fortalecimento muscular no tratamento de indivíduos hemiparéticos,²² esta revisão identificou apenas quatro artigos relacionando os efeitos de um programa de FMP e desfechos motores relacionados ao MSP. Embora os estudos sejam ECA com moderado nível de qualidade metodológica, os resultados obtidos devem ser analisados com cautela uma vez que os critérios de progressão do treinamento são pouco descritos e a intervenção terapêutica apresenta elementos combinados como fortalecimento, alongamento e tarefas funcionais.

O estudo de Duncan et al¹⁶ demonstrou ganhos significativos em equilíbrio, resistência e mobilidade após um programa domiciliar de exercícios supervisionados que incluía FMP. Entretanto, em função de múltiplos métodos de intervenção os autores não puderam determinar o componente do programa potencialmente responsável pela melhora observada.

Os autores relataram uma tendência à melhora de força muscular e controle motor nos indivíduos do grupo de intervenção comparados ao grupo de cuidados usuais, entretanto, os resultados não demonstraram diferenças significativas. Modificações mais significativas possivelmente requerem maior nível de intensidade no treinamento. Os benefícios relacionados ao membro superior ficaram limitados aos participantes que apresentaram as melhores pontuações durante avaliação inicial, o que sugere que a eficácia do treinamento estaria

condicionada apenas aos indivíduos com comprometimento da função do membro superior graduado inicialmente entre leve e moderado.

Esses indícios são, também, sinalizados no estudo de Thielman et al²⁰ ao comparar o FMP com treino de atividades funcionais. Os resultados demonstraram que o treino de fortalecimento muscular foi mais eficaz para indivíduos com acometimento leve. Entretanto, o treino funcional apresentou-se mais efetivo para aumentar a capacidade de alcance em indivíduos com acometimento grave. Os autores concluíram que a escolha adequada de um protocolo de treinamento deve se basear no nível inicial de funcionalidade: treino funcional para indivíduos com acometimento grave e exercícios resistidos para indivíduos com acometimentos considerados leves.

É necessário ressaltar, entretanto, que embora os protocolos utilizados sejam progressivos não houve administração consistente com as recomendações do American College of Sports Medicine²³ para o desenvolvimento de força muscular, incluindo o tempo de treinamento. Pesquisas futuras são necessárias para analisar os efeitos de intensidades adequadas de intervenção, em tempos prolongados, na força e função de indivíduos hemiparéticos.²⁴

Os efeitos imediatos de um programa de FMP após AVE foram descritos no estudo de Winstein et al³ os quais sugeriram que a recuperação espontânea de um indivíduo acometido por AVE pode ser modificada e ampliada por meio da escolha de uma intervenção

apropriada. Os efeitos do FMP foram comparados a dois diferentes métodos de intervenção – um grupo recebeu reabilitação ocupacional usual e outro grupo realizou treino de atividades funcionais. Foi observado que o grupo de exercícios funcionais superou significativamente os demais grupos em relação à força muscular e controle motor, o que sugere que o treino do membro afetado em atividades funcionais é determinante para melhora de estruturas e funções do corpo. Este resultado decorre, possivelmente, do fato de as atividades funcionais promoverem contexto ambiental mais favorável ao aprendizado motor, similar às atividades de vida diária. Em relação aos indivíduos com acometimento grave, pertencentes aos grupos de fortalecimento e de treino funcional, foram observados ganhos menos significativos em força muscular e funcionalidade quando comparados aos indivíduos do grupo de cuidados padrão. Entretanto, os indivíduos com acometimento leve, pertencentes a esses grupos, apresentaram os melhores resultados no processo de reavaliação. Estes resultados reafirmam que a especificidade do treinamento e a gravidade do acometimento inicial são fatores importantes no processo de recuperação e reabilitação do uso do membro superior parético por indivíduos com seqüelas de AVE.

O estudo de Pang et al¹⁹ avaliou o efeito do FMP associado a exercícios funcionais comparando a um grupo controle de atividades para membros inferiores, observando melhora significativa em ambos os grupos em relação à habilidade funcional. Os resultados foram mais significativos em relação ao grupo de atividades para membro superior e demonstraram que os participantes classificados inicialmente com acometimento variando entre leve e moderado obtiveram ganhos em habilidade funcional e força muscular. Os autores descrevem que a escolha da técnica visando à melhora da função motora do membro superior é dependente da gravidade do acometimento deste membro.

O treinamento resistido pode não resultar em benefícios para todos os indivíduos hemiparéticos. Observou-se que em indivíduos cujo acometimento foi classificado, inicialmente, entre leve e moderado encontram-se resultados mais significativos em ganho de força muscular e capacidade funcional. Nos casos em que o acometimento inicial foi classificado como grave, melhores resultados foram obtidos com a realização de exercícios funcionais, priorizando a prática repetitiva da tarefa.

REFERÊNCIAS

1. Kaiser E. Aspectos epidemiológicos nas doenças coronariana e cerebrovascular. *SOCERJ* 2004; 17(1):11-8.
2. Harris J, Eng J. Paretic upper-limb strength best explains arm activity in people with stroke. *Phys Ther.* 2007; 87(1):88-97.
3. Winstein C, Rose D, Tan S, Lewthwaite R, Chui H, Azen S. A randomized controlled comparison of upper-extremity rehabilitation strategies in acute stroke: a pilot study of immediate and long-term outcomes. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(4):620-8.
4. Le Brasser N, Sayers S, Ouellette, M, Fielding R. Muscle impairments and behavioral factors mediate functional limitations and disability following stroke. *Phys Ther.* 2006; 86(10):1342-50.
5. Nakayama H, Jorgensen H, Raaschou H, Olsen T. Compensation in recovery of upper extremity function after stroke: the Copenhagen Stroke Study. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994;75(8):852-7.
6. Lincoln NB, Parry RH, Vass CD. Randomized, controlled trial to evaluate increased intensity of physiotherapy treatment of arm function after stroke. *Stroke.* 1999;30(3):573-9.
7. Adams RW, Gandevia SC, Skuse NF. The distribution of muscle weakness in upper motoneuron lesions affecting the lower limb. *Brain.* 1990;113 (Pt 5):1459-76.
8. Canning CG, Ada L, O'Dwyer N. Slowness to develop force contributes to weakness after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(1):66-70.
9. Bohannon, R. Walking after stroke: comfortable versus maximum safe speed. *Int J Rehabil Res.* 1992; 15(3):246-248.
10. Ingles JL, Eskes GA, Phillips SJ. Fatigue after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(2):173-8.
11. Beer R, Given J, Dewald J. Task-dependent weakness at the elbow in patients with hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999; 80(7):766-72.
12. Patten C, Lexell J, Brown HE. Weakness and strength training in persons with poststroke hemiplegia: rationale, method, and efficacy. *J Rehabil Res Dev.* 2004;41 (3A):293-312.
13. Vaz DV, Brício RS, Aquino CF, Viana SO, Mancini MC, Fonseca ST. Alterações musculares em indivíduos com lesão do neurônio motor superior. *Rev Fisioter Pesq.* 2006;13(2):58-66.
14. Ouellette MM, LeBrasseur NK, Bean JF, Phillips E, Stein J, Frontera WR, et al. High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function, and disability in long-term stroke survivors. *Stroke.* 2004;35(6):1404-9.
15. Wade DT. Measuring arm impairment and disability after stroke. *Int Disabil Stud.* 1989; 11(2):89-92.
16. Duncan P, Studenski S, Richards L, Gollub S, Lai SM, Reker D, et al. Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke. *Stroke.* 2003;34(9):2173-80.
17. Canning C, Ada L, O'Dwyer N. Abnormal muscle activation characteristics associated with loss of dexterity after stroke. *J Neurol Sci.* 2000; 76(1):45-46.
18. Nadeau S, Arsenault AB, Gravel D, Bourbonnais D. Analysis of the clinical factors determining natural and maximal gait speeds in adults with a stroke. *Am J Phys Med Rehabil.* 1999; 78(2):123-30.
19. Pang MY, Harris JE, Eng JJ. A community-based upper-extremity group exercise program improves motor function and performance of functional activities in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(1):1-9.
20. Thielman G, Dean C, Gentile A. Rehabilitation of reaching after stroke: task-related training versus progressive resistive exercise. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(10):1613-8.
21. Bonaiuti D, Rebasti L, Sioli P. The constraint induced movement therapy: a systematic review of randomised controlled trials on the adult stroke patients. *Eura Medicophys.* 2007;43(2):139-46.
22. Morris SL, Dodd KJ, Morris ME. Outcomes of progressive resistance strength training following stroke: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2004;18(1):27-39.
23. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(2):364-80.
24. Ada L, Dorsch S, Canning CG. Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke: a systematic review. *Aust J Physiother.* 2006;52(4):241-8.