

**INFLUÊNCIA DA CRIOTERAPIA NA ESPASTICIDADE, FORÇA E
FUNCIONALIDADE DA MÃO PLÉGICA DE PACIENTES PÓS ACIDENTE
VASCULAR CEREBRAL**

**INFLUENCE OF CRYOTHERAPY ON SPASTICITY, STRENGTH AND
FUNCTIONALITY OF THE PLEGIC HAND OF PATIENTS AFTER STROKE**

Henrique Krüger Pitana¹, Magali Teresinha Quevedo Grave²

Resumo: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma doença crônica não transmissível; pode ocorrer através da obstrução de um vaso sanguíneo (AVC isquêmico) que é o mais comum, ou pelo rompimento de um vaso com extravasamento de sangue (AVC hemorrágico), podendo causar sequelas cognitivas, sensoriais e motoras, dentre as quais, destaca-se a perda de força e destreza da mão acometida (plégica). **Objetivo:** Verificar a influência da crioterapia em relação à espasticidade, força de preensão palmar e uso funcional da mão plégica de pacientes que sofreram AVC. **Metodologia:** A presente pesquisa configura-se como estudo de casos múltiplos, exploratória, descritiva, de intervenção e análise quantitativa dos resultados. Foi realizada na Clínica Escola de Fisioterapia da Univates - CEF. Para coleta dos dados utilizou-se a escala modificada de *Ashworth* para identificar o grau de espasticidade, dinamômetro digital para verificar o grau de força de preensão palmar e o teste de *Jebsen Taylor* para avaliar a funcionalidade da mão plégica, antes e após o uso da crioterapia. Participaram 3 pacientes selecionados por conveniência, sendo 01 homem e 02 mulheres com idades entre 38 e 71 anos (média 51 anos). Foram realizadas 10 sessões para a aplicação da técnica de crioterapia com imersão de um membro. **Resultados:** Os participantes apresentaram redução do grau de espasticidade a longo prazo e imediatamente após a aplicação da crioterapia. A redução da espasticidade colaborou também para o aumento da força muscular de preensão palmar e para a melhora da funcionalidade da mão plégica. **Conclusão:** Conclui-se com este estudo que a técnica de crioterapia com imersão de mão e punho plégicos é eficaz na redução da espasticidade, aumento da força muscular de preensão palmar e funcionalidade da mão plégica.

Palavras-chave: Hemiplegia. Crioterapia. Funcionalidade.

Abstract: Stroke is a chronic non-communicable disease; it can occur through the obstruction of a blood vessel (ischemic stroke), which is the most common, or through the rupture of a vessel with blood leakage (hemorrhagic stroke), which can cause cognitive, sensory and motor sequelae, among which, it stands out the loss of strength and dexterity of the affected hand (plegic). **Objective:** To verify the influence

¹Acadêmico de Fisioterapia, Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES. Lajeado-RS, Brasil. Endereço eletrônico: henrique.pitana@universo.univates.br

²Fisioterapeuta, Doutora em Medicina e Ciências da Saúde/PUCRS, professora adjunta, Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES. Lajeado-RS, Brasil. Endereço eletrônico: mgrave@univates.br

of cryotherapy in relation to spasticity, grip strength and functional use of the plegic hand in stroke patients. **Methodology:** This research is configured as a multiple case study, exploratory, descriptive, intervention and quantitative analysis of the results. It was performed at the Univates School of Physiotherapy Clinic - CEF. For data collection, the modified Ashworth scale was used to identify the degree of spasticity, a digital dynamometer to verify the degree of handgrip strength and the Jebsen Taylor test to assess the functionality of the plegic hand, before and after using the cryotherapy. Three patients selected for convenience participated, being 01 men and 02 women aged between 38 and 71 years (mean 51 years). Ten sessions were held to apply the cryotherapy technique with one-limb immersion. **Results:** Participants showed a reduction in the degree of spasticity in the long term and immediately after the application of cryotherapy. The reduction in spasticity also contributed to the increase in handgrip muscle strength and to the improvement in the functionality of the plegic hand. **Conclusion:** It is concluded with this study that the cryotherapy technique with immersion of the plegic hand and wrist is effective in reducing spasticity, increasing the muscle strength of handgrip and functionality of the plegic hand.

Keywords: Hemiplegia. Cryotherapy. Functionality.

1 INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma das doenças que mais acometem o sistema nervoso central (SNC); ocorre pela falta de suporte sanguíneo ao cérebro, seja ele pela obstrução de um vaso sanguíneo (AVC isquêmico) ou pelo rompimento destes (AVC hemorrágico). A incidência do AVC é maior em homens do que mulheres e a idade de ocorrência é geralmente é acima dos 55 anos de idade, dobrando a cada década de vida (CRUZ et al., 2019; BENVENUTO et al., 2008).

Mesmo com a queda nas taxas de mortalidade por AVC, de 2005 a 2015 (55,7% para 30,5%), ainda é considerada uma taxa elevada e segue representando uma das principais causas de mortes no Brasil e no mundo (ABREU et al., 2018). Como fatores de risco, pode-se citar hipertensão arterial, diabetes e idade, com uma ampla lista de consequências, que vão desde dor, déficits visuais, déficits somatossensitivos, distúrbios de fala e linguagem, disfagia, alteração da cognição e déficits motores, dentre os quais se destaca a hemiplegia, anormalidade que se caracteriza pela paralisia e/ou paresia do hemicorpo contralateral à lesão encefálica (DALPIAN; GRAVE; PÉRICO, 2013).

A hemiplegia constitui-se basicamente na perda da mobilidade voluntária dos segmentos corporais da metade do corpo comprometidos pela lesão. É uma situação grave e incapacitante, tornando-se um desafio à reabilitação. No caso do AVC, a forma mais comum é a hemiplegia espástica, gerando aumento do tônus de grupos musculares, levando a deformidades e contraturas, quando não tratada (FERLA; GRAVE; PÉRICO, 2015).

Destes pacientes com hemiplegia, metade apresenta disfunção sensório-motora no membro superior do hemicorpo acometido. De 55% a 75% das pessoas acometidas por AVC continuam com dificuldades no desenvolvimento de habilidades motoras finas como agarrar, segurar ou manipular algum objeto após três a seis meses da ocorrência do evento. Recuperar a funcionalidade total do membro acometido não é algo fácil, porém qualquer melhoria já é significativa para contribuir na realização das atividades de vida diária (AVD's) (CRUZ et al., 2019; PALMINI; GRAVE; COSTA, 2013).

O AVC diminui a força e a destreza da mão, e a recuperação funcional do membro superior é quase sempre limitada quando comparada a do membro inferior. A maioria dos pacientes permanece com déficits funcionais que limitam a independência nas atividades da vida diária (LAI et al., 2002). A reabilitação da mão busca melhorar a força voluntária dos dedos, que enfraquecidos pela perda da força e alteração do tônus decorrente de espasticidade, causam déficit no controle da mão, prejudicando e/ou impedindo o seu uso funcional (LEE; KIM, 2013).

A fisioterapia inclui inúmeras possibilidades de tratamento na área de neurorreabilitação, dentre os quais estão a cinesioterapia, a equoterapia, a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), terapia do movimento de *Brunnstrom*, o conceito *Bobath*, abordagens sensório-motoras, dentre outras que buscam a melhora da qualidade do movimento perdido ou comprometido. Há também, dentre as muitas técnicas utilizadas pela fisioterapia no processo de reabilitação de pacientes com distúrbios neurológicos, o uso do calor e do frio. A abordagem sensório-motora de Rood utiliza a estimulação cutânea mecânica (escovação) e térmica (crioterapia) que potencializa ou inibe a condução nervosa e a ativação em músculos, cujo processo fisiológico de contração muscular esteja alterado (TEIXEIRA, 2008). O objetivo da crioterapia em relação à espasticidade, é o

de proporcionar a redução visco-elástica mioarticular, facilitando, desta forma, a função neuromuscular, visto que o efeito do frio, diminui a atividade do fuso muscular e dos nervos periféricos (FELICE; SANTANA, 2009).

Moraes et al. (2017) apontam que ainda a crioterapia é um recurso de fácil aplicação que contribui para a diminuição da espasticidade, sendo efetiva no aumento da amplitude de movimento (ADM). Isso porque os efeitos fisiológicos do frio diminuem a velocidade de condução do nervo periférico promovendo a diminuição da percepção da dor e a contratilidade do músculo, desse modo, diminui o espasmo muscular diminuindo a excitabilidade dos nervos periféricos.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi o de verificar a influência do uso da crioterapia em relação à espasticidade, força e funcionalidade da mão plégica de pacientes com sequelas neuromotoras decorrentes de AVC.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa configura-se como estudo de casos múltiplos, exploratória, descritiva, de intervenção, e análise quantitativa dos dados, tendo sido realizada na Clínica-Escola de Fisioterapia (CEF) da Universidade do Vale do Taquari – Univates/Lajeado/RS, nos meses de outubro e novembro de 2021.

Para seleção da amostra foram convidados, de forma intencional, via ligação telefônica, oito usuários que estavam sendo atendidos na CEF e que tinham como diagnóstico médico, Acidente Vascular Cerebral/Encefálico (AVC/AVE). A partir do convite, foram agendados horários individuais para a avaliação na CEF, para que pudessem ser aplicados os demais critérios de inclusão e exclusão. Foram utilizados como critérios de inclusão ter cognição íntegra, capacidade e resposta a comandos verbais, presença de tônus muscular igual ou menor que grau 3 na Escala Modificada de *Ashworth*, capacidade para deambular, bem como, realizar apenas o tratamento proposto, no período de realização deste estudo. Dois convidados não compareceram à avaliação, dois pré-selecionados apresentavam espasticidade grau 4 na mão plégica e um avisou que havia positivado para a covid-19, totalizando três participantes, sendo duas mulheres e um homem.

Inicialmente, foi realizada a aferição dos sinais vitais, incluindo pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e saturação periférica de oxigênio (Spo2). Mediante aceitação, foi realizada a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado em duas vias, uma ficou com o participante e outra com o estudante pesquisador.

Para a avaliação do grau de espasticidade da mão plégica foi utilizada a Escala Modificada de *Ashworth*, na qual o avaliador realiza o movimento passivo e veloz de abertura dos quirodáctilos e pontua o grau, conforme a resistência muscular percebida ao alongamento passivo deste músculo, variando de 0 (nenhuma resistência) a quatro (membro mantido em rigidez em flexão ou extensão) (KONG et al., 2012; HARB; KISHNER, 2021).

A força muscular da mão plégica foi avaliada pelo movimento de preensão palmar, a partir da força isométrica máxima exercida sobre um dinamômetro digital, modelo *Dm-90/Instrutherm*, que possui maior sensibilidade em relação ao analógico. A quantificação da força é realizada a partir do pico de força exercido sobre o dispositivo e é medida em quilogramas/força (kg/f). Alguns fatores como faixa etária, gênero e antecedentes médicos são pontos que permitem determinar se os indivíduos estão dentro dos limites de normalidade ou apresentam alguma alteração funcional em relação a força de preensão (DIAS et al., 2010; GUIRADO; FERRAZ, 2018) .

E, por fim, a funcionalidade da mão plégica foi avaliada através do Teste de Funcionalidade de *Jebesen Taylor*, um teste de diagnóstico cronometrado em sete partes para avaliar o nível de função da mão, amplamente utilizado em reabilitação devido à sua simplicidade, conveniência e rapidez de aplicação. Os subtestes avaliados incluem escrita, virada de página simulada, levantamento de pequenos objetos, alimentação simulada, empilhamento e levantamento de objetos grandes, leves e pesados (CULICCHIA et al., 2016).

Para aplicação do estudo foram realizadas dez sessões individuais, com duração de 45 minutos, com cada participante, sendo que P1 e P3 realizaram cinco vezes por semana e P2 realizou três vezes por semana. No início de cada encontro era realizada a aferição dos sinais vitais, que também eram conferidos ao final. Além disso, antes da aplicação da crioterapia eram aplicados os testes para avaliação do

grau de espasticidade, da força muscular e da funcionalidade da mão plégica e anotados em uma planilha.

Em seguida, era realizada a aplicação da crioterapia com a técnica de imersão da mão e punho até o início do antebraço. Para ocorrer a diminuição do espasmo muscular é necessário a aplicação da crioterapia em torno de 12 à 15 minutos, pois um tempo menor a este pode não ser efetivo por não atingir a musculatura mais profunda, e não ultrapassar o tempo de 30 minutos para evitar o começo de ulceração e/ou paralisia do nervo, com uma variação de temperatura que vai de 0°C à 18,3°C (FELICE; SANTANA, 2009). A temperatura da água variou em torno de 12° a 14°, controlados a partir de um termômetro culinário. A imersão foi realizada pelo tempo de 12 minutos cronometrados. Durante o procedimento, o participante encontrava-se sentado confortavelmente; o balde com água gelada foi posicionado ao lado do membro plégico em uma altura agradável para cada participante, visando evitar desconfortos posturais. Após o término da aplicação da crioterapia, a mão do participante era seca, utilizando papel toalha, que logo era descartado em local adequado, evitando assim contato com utensílio de outro participante. Imediatamente após a aplicação da crioterapia, os testes eram novamente aplicados para reavaliação do grau de espasticidade, da força muscular e da funcionalidade da mão plégica. O participante era liberado e lembrado da próxima sessão agendada.

Todo o material coletado foi armazenado em um banco de dados no sistema de planilha do *Google Drive*; os nomes foram substituídos pela letra P, seguida de um número, não sendo possível a identificação dos participantes. Seguiu-se todos os preceitos éticos, conforme Resolução 466/2012, bem como, todos os protocolos para prevenção da contaminação e disseminação da Covid-19. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Univates, mediante protocolo número CAAE 50676321.7.0000.5310.

3 RESULTADOS

A tabela 1 traz os dados em relação à caracterização dos participantes (P1, P2 e P3) em relação a sexo, idade, tipo de AVC, tempo de ocorrência do AVC e hemisfério acometido pelo mesmo.

A idade da amostra variou de 38 a 71 anos, tendo uma média de idade de 51 anos. Esta população foi composta por dois indivíduos do sexo feminino e um indivíduo do sexo masculino. Em relação ao hemicorpo acometido, 2 participantes apresentavam sequelas no hemicorpo esquerdo (E) e 1 participante no hemicorpo direito (D). O tempo de ocorrência do AVC variou de 8 meses a 10 anos, em média 4,47 anos. Em relação ao tipo de AVC sofrido, todos os participantes relataram ter sofrido um AVC isquêmico.

Tabela 1 Caracterização dos participantes

P	Sexo	Idade	Tipo AVC	Hemicorpo plégico	Tempo do AVC
P1	F	44 anos	AVCI	E	10 anos
P2	F	38 anos	AVCI	D	2 anos e 9 meses
P3	M	71 anos	AVCI	E	8 meses

Fonte: dos autores (2021) AVCI = acidente vascular cerebral isquêmico; D = direito; E = esquerdo; F = feminino; M = masculino; P = participante.

A seguir, na Tabela 2, estão apresentadas as pontuações obtidas pelos participantes nos testes de força muscular realizados na primeira, na quinta e na última sessão (décima), sempre no início e no final da sessão, após a aplicação da crioterapia. Vale ressaltar que a força média do lado não plégico dos participantes deste estudo foi de 31,6 Kg/f (P1 = 30 Kg/f; P2 = 25 Kg/f; P3 = 40 kg/f).

Tabela 2 Resultados da avaliação de força muscular da mão plégica

P	1ª sessão		5ª sessão		10ª sessão	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
P1	5 kg/f	5.9 kg/f	5.9 kg/f	6.9 kg/f	6.9 kg/f	8.9 kg/f
P2	13.4 kg/f	13.5 kg/f	13.4 kg/f	16.4 kg/f	15.3 kg/f	15.9 kg/f
P3	13.2 kg/f	14.3 kg/f	14 kg/f	14.5 kg/f	14.4 kg/f	15.5 kg/f

Fonte: dos autores (2021) P = participante.

A tabela 3 traz os dados obtidos a partir da Escala Modificada de *Ashworth* em relação ao tônus muscular da mão plégica. Os dados são referentes aos testes realizados na primeira, quinta e décima sessão, no início da sessão e após a aplicação da crioterapia.

Tabela 3 Resultados da avaliação de tônus muscular da mão plégica a partir da Escala Modificada de *Ashworth*.

P	1ª sessão		5ª sessão		10ª sessão	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
P1	grau 2	grau 1	grau 2	grau 0	grau 2	grau 0
P2	grau 2	grau 0	grau 2	grau 0	grau 2	grau 0
P3	grau 2	grau 0	grau 2	grau 0	grau 1+	grau 0

Fonte: dos autores (2021) P = participante.

Na tabela 4 podem ser analisados os dados obtidos nos testes de funcionalidade, da mão plégica, realizados na primeira e décima sessões, sempre no início da sessão e após a aplicação da crioterapia. A avaliação da funcionalidade recebe sete pontuações individuais referentes às diferentes etapas do teste de *Jebsen Taylor*: pegar objetos pequenos e movê-los, empilhar peças, virar cartas, mover latas vazias, mover latas cheias com 500g de areia, mover feijões até um recipiente utilizando uma colher e escrever uma frase com 24 caracteres. A pontuação se refere ao tempo dedicado para cada atividade.

Tabela 4 Resultados da avaliação de funcionalidade da mão plégica através do teste *Jebsen Taylor*

P	Sessão	Teste 1 VC	Teste2 EP	Teste 3 MPP	Teste 4 MFCC	Teste 5 MLV	Teste 6 MLC	Teste 7 E
P1	1ª antes	9,63s	7,03s	7,00s	16,72s	6,22s	6,41s	56,16s
	1ª depois	7,16s	4,53s	5,66s	13,38s	4,91s	4,38s	50,00s
	10ª antes	3,77s	2,84s	4,60s	6,38s	2,85s	2,81s	23,94s
	10ª depois	3,88s	3,41s	4,72s	6,21s	3,60s	3,12s	26,91s
P2	1ª antes	22,06s	29,04s	17,22s	1.09,00 s	11,50s	11,14s	59,69s
	1ª depois	17,63s	29,85s	17,25s	26,50s	10,22s	09,47s	55,09s
	10ª antes	21,12s	26,09s	14,09s	40,42s	8,78s	8,00s	56,63s
	10ª depois	17,87s	22,16s	12,78s	27,15s	8,40s	7,37s	48,46s
P3	1ª antes	12,66s	15,62s	18,81s	34,81s	11,71s	10,78s	2.06,23 s
	1ª depois	13,28s	14,90s	15,63s	26,56s	08.93s	9,28s	1.55,18 s
	10ª antes	12,15s	8,25 s	11,28s	16,40s	6,87s	6,59s	1.26,32 s
	10ª depois	11,34s	8,24s	10,22s	16,30s	6,80	6,06s	1.20,75 s

Fonte: dos autores (2021) P = participante; VC = virar cartas; EP = empilhar peças; MPP = mover peças pequenas; MFCC = mover feijões com uma colher; MLV = mover latas vazias; MLC = mover latas cheias; E = escrita.

P1 obteve ganhos relacionados a todas as variáveis testadas. Apresentou aumento da força inicial ao longo das sessões e aumento da força imediatamente após aplicação da crioterapia. Não houve diferença no grau de espasticidade no início de cada sessão (grau 2) ao longo dos 10 atendimentos, entretanto, apresentou diminuição da espasticidade (grau zero) imediatamente após a aplicação da crioterapia, como pode ser visto na tabela 3. Em relação à funcionalidade

apresentou redução do tempo das atividades após a aplicação da crioterapia e, mais evidente ainda, redução do tempo quando comparadas a primeira e a última sessão, indicando uma melhora da funcionalidade da mão plégica.

P2 obteve aumento da força muscular da mão plégica após a aplicação da crioterapia e aumento da força também a longo prazo, quando comparados os valores obtidos na primeira e na última sessão. O grau de espasticidade inicial manteve-se igual ao longo do tratamento, tendo apresentado redução imediatamente após a aplicação da crioterapia. O tempo empregado para a realização dos testes de funcionalidade reduziu ao longo dos atendimentos, tendo reduzido em todos os quesitos quando observado a última sessão, indicando melhora da funcionalidade da mão acometida pelo AVC.

P3 apresentou redução no grau de espasticidade a longo prazo, quando comparados os valores obtidos na primeira e na última sessão, e redução nos níveis de espasticidade imediatamente após a aplicação da crioterapia. Em relação a força muscular e a funcionalidade da mão plégica, o participante apresentou aumento da força muscular da mão plégica e redução dos tempos no teste de funcionalidade, o que demonstra a evolução nos itens avaliados.

4 DISCUSSÃO

As evidências científicas apontam que a incidência do AVC é maior em homens do que mulheres, ao contrário do que demonstrou nossa pesquisa, onde 66% dos participantes eram mulheres. A idade que apresenta aumento da ocorrência de AVC, segundo a literatura, é a partir dos 55 anos, dobrando o risco, proporcionalmente, a cada década de vida (POLESE et al., 2008; BENVENEGNU et al., 2008), não conferindo com os dados obtidos neste estudo, onde dois dos participantes sofreram o AVC antes dos 45 anos de idade, o que pode ser explicado em função do reduzido número de nossa amostra.

Dentre os tipos de AVC, a literatura refere que os de tipo isquêmico correspondem a 75% dos AVCs registrados, visto que o hemorrágico, por de manifestação mais grave, apresenta taxas de mortalidade de até 50% em 30 dias e ocorrem, comumente, numa população mais jovem de pacientes (PIASSAROLI et

al., 2012). Em nossa pesquisa, os participantes sofreram AVC isquêmico, ratificando os dados da literatura consultada.

Assim como em nossa pesquisa, o estudo de Cruz et al., (2019) também demonstrou que a crioterapia promoveu um aumento da força muscular de preensão palmar a longo prazo, sendo que o aumento dos valores de força se mantiveram por pelo menos um mês após o término do tratamento. Entretanto, contrariando nossos resultados e os de Cruz et al., (2019), MinecheLLi et al. (2011), ao avaliarem a força muscular de lutadores de Jiu-Jitsu antes e após o uso da crioterapia, concluíram que a técnica não alterou a produção de força de preensão palmar dos participantes da pesquisa. Este dado pode estar relacionado com a presença de tônus muscular eutônico nos atletas estudados, visto que a presença de altos graus de espasticidade prejudicam os níveis de força da mão plégica.

A pesquisa de Loli, Jacobina e Cardoso de Sá (2020), utilizou a crioterapia como técnica para redução da espasticidade de pacientes após AVC, e, assim como na presente pesquisa, os resultados apontaram que a técnica de crioterapia é eficaz na redução da espasticidade imediatamente após a sua aplicação. No mesmo sentido, a pesquisa de Garcia (2017) trouxe uma forma diferente de aplicação da técnica de crioterapia, com o mesmo objetivo de redução da espasticidade a partir do uso de bolsas de gelo na musculatura afetada. Os participantes estudados também demonstraram uma maior facilidade em executar movimentos ativos com os membros superiores, o que vem ao encontro do nosso estudo em relação a melhora na funcionalidade dos participantes de nossa pesquisa. Da mesma forma, a técnica de crioterapia reduziu o nível de espasticidade em pacientes hemiparéticos crônicos, independente do tempo, ratificando nossos resultados, visto que P1, mesmo com tempo de ocorrência de AVC de 10 anos, obteve melhora em todas as variáveis testadas.

A funcionalidade da mão plégica tem relação direta com o tônus muscular da mesma, logo, ao reduzir o grau da espasticidade do membro superior comprometido, torna-se possível o uso deste na realização de atividades de vida diária. O estudo de Correia et al. (2010) apontou que o uso da crioterapia foi eficiente na redução do padrão postural flexor do membro superior plégico, o que se relacionada também com a funcionalidade deste membro que, com um melhor posicionamento, tende a

apresentar uma melhor funcionalidade, corroborando com nossos achados, com melhora em todos os quesitos analisados.

Importante ressaltar, no âmbito deste estudo, que, do ponto de vista fisiológico, com o uso da crioterapia, os receptores periféricos tornam-se menos excitáveis. O objetivo principal do uso da técnica em musculaturas espásticas é reduzir a tensão viscoelástica mioarticular e facilitar a função neuromuscular. Desta forma, a partir de seu uso, ocorre uma redução da atividade do fuso muscular, da junção neuromuscular e dos nervos periféricos, o que faz com que a resposta do fuso muscular ao alongamento diminua, reduzindo os níveis de espasticidade (FELICE; SANTANA, 2009) assim como ocorreu no estudo de Felice, Ishizuka e Amarilha (2011), que, ao usarem a crioterapia em pacientes hemiplégicos crônicos, durante 10 semanas, observaram diminuição do grau de espasticidade nas região da musculatura de quadríceps e de bíceps, melhorando, respectivamente, o desempenho funcional da marcha e da preensão destes pacientes, corroborando nossos resultados para função da mão plégica.

Allgöwer e Hermsdörfer (2017) estudaram a capacidade de realização do teste de funcionalidade da mão de Jebsen Taylor por pessoas com hemiplegia, pós AVC, independente do hemicorpo afetado e compararam com pessoas hígdas; observaram que os hemiplégicos tiveram desempenho significativamente mais lento, mesmo quando a mão dominante não era a acometida pelo AVC, indicando uma possível adaptação do indivíduo ao lado hemiplégico. Em nosso estudo, P1, P2 e P3, melhoraram seu desempenho nas habilidades de virar cartas, empilhar peças, mover peças pequenas, mover feijões com uma colher, mover latas vazias, mover latas cheias, bem como, na escrita, reduzindo o tempo de execução, independente do lado plégico e do tempo de ocorrência do AVC, ratificando os resultados de Allgöwer e Hermsdöfer.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função do número reduzido de nossa amostra, os dados aqui não podem ser generalizados, sendo esta uma limitação de nosso estudo, entretanto, nossos resultados permitem inferir que a utilização da técnica de crioterapia de imersão de um membro plégico, é eficaz na redução da espasticidade a longo prazo e

imediatamente após a aplicação da técnica, em pacientes que apresentam hemiplegia espástica decorrente de AVC, tendo relação com o aumento da força de preensão palmar da mão plégica e, conseqüentemente, da funcionalidade do mesmo membro.

Levando em conta a alta incidência de pacientes acometidos por AVC no Brasil e no mundo, as incapacidades decorrentes das manifestações clínicas pós AVC, sugere-se a realização de novos estudos que avaliem os efeitos da técnica de crioterapia de imersão em um número maior de pacientes.

REFERÊNCIAS

ABREU, Fernanda Gabriela de *et al.* Stroke at baseline of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): a cross-sectional analysis. **São Paulo Medical Journal**, São Paulo, p. 398-406, 2018. DOI <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2018.0129060818>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spmj/a/VwdrvcXP5MFTdBGHjGJXNry/?lang=en#>. Acesso em: 8 maio 2021.

ALLGÖWER, Kathrin; HERMSDÖRFER, Joachim. Fine motor skills predict performance in the Jebsen Taylor Hand Function Test after stroke. **Elsevier Ireland Ltd.**, [s. l.], v. 128, ed. n. 10, p. 1858-1871, 2017. DOI 10.1016/j.clinph.2017.07.408. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28826016/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

BENVEGNU, Andressa Benvenuti *et al.* Avaliação da medida de independência funcional de indivíduos com sequelas de acidente vascular encefálico (AVE). **Revista Ciência & Saúde**, Porto Alegre, v. 1, ed. n. 2, p. 71-77, 2008. DOI <https://doi.org/10.15448/1983-652X.2008.2.4115>. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faenfi/article/view/4115>. Acesso em: 1 maio 2021.

CORREIA, Andreza de Cássia Souza *et al.* Crioterapia e cinesioterapia no membro superior espástico no acidente vascular cerebral. **Fisioterapia em Movimento**, [s. l.], v. 23, n. 4, dez. 2010. DOI <https://doi.org/10.1590/S0103-51502010000400006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fm/a/WcMXXMH8BmqvPkzQWv8vYpy/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2021.

CRUZ, Ana Torres *et al.* Efeitos da crioterapia associada à cinesioterapia e da estimulação elétrica em pacientes hemiparéticos espásticos. **Fisioterapia**, [s. l.], 2019. DOI 10.1590/1809-2950/18037126022019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fp/a/tYzXWHwSVbhZmQBJPCVcBYC/?lang=pt>. Acesso em: 13 maio 2021.

CULICCHIA, Greta *et al.* Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Jebsen-Taylor Hand Function Test in an Italian Population. **Rehabilitation Research and Practice**, [s. l.], p. 1-13, 2016. DOI <https://doi.org/10.1155/2016/8970917>. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/rerp/2016/8970917/>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

DALPIAN, Ana Paula Chaves; GRAVE, Magali; PÉRICO, Eduardo. Avaliação da Percepção Corporal em Pacientes Pós-Acidente Vascular Cerebral (AVC). **Revista Neurociência**, [s. l.], ed. v. 21 n. 3 (2013), 2013. DOI 10.4181/RNC.2013.21.856.6p. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8162>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

DIAS, Jonathan Ache *et al.* Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Humano**, [s. l.], v. 12, n. 3, p. 209-216, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbcdh/a/NRFckVztWVRvq3SkWWP6fHL/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

FELICE, Thais Duarte *et al.* Recursos Fisioterapêuticos (Crioterapia e Termoterapia) na espasticidade: revisão de literatura. **Revista Neurociência**, [s. l.], v. v.17, ed. n.1, p. 57-62, 2009. DOI <https://doi.org/10.34024/rnc.2009.v17.8605>. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8605>>. Acesso em: 16 maio 2021.

FELICE, Thais Duarte; ISHIZUKA, Raphaela Oliveira Ramos; AMARILHA, Acques Denis. Eletroestimulação e Crioterapia para espasticidade em pacientes acometidos por Acidente Vascular Cerebral. **Revista Neurociência**, [s. l.], v. 19, ed. n.1, p. 77-84, 2011. DOI <https://doi.org/10.34024/rnc.2011.v19.8415>. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8415/5949>>. Acesso em: 20 nov. 2021.

FERLA, Fabíola Lindemann; GRAVE, Magali; PÉRICO, Eduardo. Fisioterapia no tratamento do controle de tronco e equilíbrio de pacientes pós AVC. **Revista Neurociência**, [s. l.], v. 23, ed. n. 2, p. 211-217, 2015. DOI <https://doi.org/10.34024/rnc.2015.v23.8028>. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8028>>. Acesso em: 23 maio 2021.

GARCIA, Luccas Cavalcanti. A Crioterapia Reduz a Espasticidade Muscular, mas não Altera o Senso de Posição articular e a Velocidade de Marcha em Pacientes Crônicos Pós-AVC: um Ensaio Clínico Crossover Randomizado e Controlado. **Universidade Federal de São Carlos**, [s. l.], 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/9379/DissLCG.pdf?sequence=3&isAllowed=y>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

GUIRADO, Gunther; FERRAZ, Renato Ribeiro Nogueira. Avaliação do Perfil da Força de Preensão da Mão por intermédio da Dinamometria Digital. **Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional on-line**, 2018, volume 5.

HARB, Andrew; KISHNER, Stephen. Modified Ashworth Scale. **Stats Pearls** [Internet, [s. l.], 2021. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554572/>>. Acesso em: 9 maio 2021.

KONG, Keng H; LEE, Jeanette; CHUA, Karen S. Occurrence and temporal evolution of upper limb spasticity in stroke patients admitted to a rehabilitation unit. **Arch Phys Med Rehabil**, [s. l.], v. 93, n. 1, p. 143-148, jan. 2012. DOI 10.1016/j.apmr.2011.06.027. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22200394/>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

LAI, Sue-Min *et al.* Persisting Consequences of Stroke Measured by the Stroke Impact Scale. **Stroke**, [s. l.], v. 33, n. 7, p. 1840-1844, jul. 2002. DOI <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000019289.15440.F2>. Disponível em: <<https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/01.STR.0000019289.15440.F2>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

LEE, Han Suk; KIM, Jin Ung. The Effect of Self-directed Exercise Using a Task Board on Pain and Function in the Upper Extremities of Stroke Patients. **Journal of Physical Therapy Science**, [s. l.], v. 25, ed. n.8, p. 963-967, 2013. DOI 10.1589/jpts.25.963. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3820217/>>. Acesso em: 24 abr. 2021.

LOLI, Letícia moreira; JACOBINA, Monique Marques; DE SÁ, Diogo Pereira Cardoso. Eficácia da Crioterapia e Hipertermia Induzida na Espasticidade em Pacientes com Acidente Vascular Encefálico. **Revista das Ciências da Saúde e Ciências Aplicadas do Oeste Baiano-Higia**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 36-51, 2020. Disponível em: <<http://noar.fasb.edu.br/revista/index.php/higia/article/view/528/480>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

MINECHELLI, Luís Felipe Silva *et al.* Efeitos da crioterapia na força de preensão palmar em lutadores de Jiu-Jitsu. **Revista Terapia Manual**, [s. l.], v. 9, n. 44, p. 404-409, 2011. Disponível em: <http://host-client-assets.s3.amazonaws.com/files/mtprehab/tm_2011_44.pdf#page=88>. Acesso em: 15 nov. 2021.

MORAES, Jéssica Camila de *et al.* O aquecimento e o resfriamento terapêutico melhoram a amplitude de movimento imediatamente após a aplicação dos recursos na condição de espasticidade após acidente vascular encefálico. **SALUSVITA**, Bauru, v. 36, n. 2, p. 463-474, 2017.

PALMINI, Suzana; COSTA, Jaderson; GRAVE, Magali. Síndrome de Pusher em pacientes com AVC e Sua Associação com Gravidade Clínica e Dependência Funcional. **Revista Neurociência**, Porto Alegre, RS, p. 69-76, 2013. DOI 10.4181/RNC.2013.21.789.8p. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8205>>. Acesso em: 20 nov. 2021.

PIASSAROLI, Cláudia Araújo de Paula *et al.* Modelos de Reabilitação Fisioterápica em Pacientes Adultos com Sequelas de AVC Isquêmico. **Revista Neurociências**, [S. l.], ano 1, v. 20, p. 128/137, 2012. Disponível em:

<<https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/10341/7527>>.
Acesso em: 19 nov. 2021.

POLESE, Janaíne Cunha *et al.* Avaliação da funcionalidade de indivíduos acometidos por Acidente Vascular Encefálico. **Revista Neurociência**, [s. l.], p. 175-178, 2008. Disponível em:
<<http://revistaneurociencias.com.br/edicoes/2008/RN%2016%2003/Pages%20from%20RN%2016%2003-3.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

TEIXEIRA, Ilka Nicéia D'Aquino Oliveira. O envelhecimento cortical e a reorganização neural após o acidente vascular encefálico (AVE): implicações para a reabilitação. **Ciência e Saúde Coletiva**, [s. l.], p. 2171-2178, 2008. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/csc/a/YC6BbdH5Z6rdFN4RpLbTg7t/?lang=pt>>. Acesso em: 16 maio 2021.