

## **Crioterapia no controle da espasticidade em pacientes com sequelas de acidente vascular encefálico**

### **Cryotherapy to control spasticity in patients with stroke sequelae**

DOI:10.34119/bjhrv5n5-181

Recebimento dos originais: 30/09/2022

Aceitação para publicação: 03/10/2022

#### **Caio Augusto Adolfo Conceição**

Graduação em Fisioterapia

Instituição: Universidade Paulista (UNIP)

Endereço: Sgas Quadra 913, S/Nº, Conjunto B, Asa Sul, Brasília - DF, CEP: 70390-130

E-mail: caioaugustofisio@gmail.com

#### **Marcos Roberto Borges Miranda**

Mestre em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade Paulista (UNIP)

Endereço: Sgas Quadra 913, S/Nº, Conjunto B, Asa Sul, Brasília - DF, CEP: 70390-130

E-mail: mrbmirandaster@gmail.com

#### **Bruna Ferreira de Macedo**

Mestre

Instituição: Universidade Paulista (UNIP)

Endereço: Sgas Quadra 913, S/Nº, Conjunto B, Asa Sul, Brasília - DF, CEP: 70390-130

E-mail: brunafisiomacedo@gmail.com

#### **Maria Fernanda Rocha Proença**

Mestre

Instituição: Centro de Ensino Unificado de Brasília (CEUB)

Endereço: 707/907, Campus Universitário, Asa Norte, Brasília - DF, CEP: 70790-075

E-mail: mf.proenca@yahoo.com.br

#### **Celiandro José Scandolara Mazarro**

Mestre em Terapia Intensiva

Instituição: Universidade Paulista (UNIP)

Endereço: Sgas Quadra 913, S/Nº, Conjunto B, Asa Sul, Brasília - DF, CEP: 70390-130

E-mail: celiandro@hotmail.com

### **RESUMO**

Introdução: Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), o AVE é a segunda causa de morte no mundo, e em países desenvolvidos como os Estados Unidos, está atrás apenas das doenças cardíacas isquêmicas no ranking da OMS. Sendo também a maior causa de incapacidade. Pode ocorrer em qualquer faixa etária por diversas causas. AVE é a primeira causa de morte no Brasil de acordo com a OMS. No Brasil, a cada mil pessoas, cerca de onze são vítimas de AVE. Sendo que, entre os sobreviventes, aproximadamente 44% apresentam alguma dependência funcional. Em Países subdesenvolvidos como o Brasil a incidência de DCNTs vem aumentando mais rápido que em países desenvolvidos. Objetivo: Avaliar os benefícios da crioterapia na redução da espasticidade em pacientes com sequelas de Acidente

Vascular Encefálico. Métodos: Estudo de Revisão Sistemática de Literatura (RSL) do tipo avaliativo baseado no Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) desenvolvido para avaliar os benefícios da crioterapia na redução da espasticidade em pacientes com sequelas de Acidente Vascular Encefálico (AVE). Foi realizada uma busca eletrônica nas bases de dados, tal como Physiotherapy Evidence Database (PEDRO), Public/Publisher MEDLINE (PubMed), Biblioteca Virtual em Saude (BVS) e Scientific Electronic Library (SciELO). Encontrados através dos seguintes descritores “crioterapia” “espasticidade” e “AVE”, em português e inglês, com o restritivo de ter tido publicação nos últimos 10 anos. Resultados: Na busca nos bancos de dados foram encontrados (71) artigos e na busca manual (0), havendo remoção de duplicatas (29) artigos, foram avaliados com critérios de elegibilidade (7) artigos, dos quais (28) foram excluídos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Conclusão: Com base nos estudos encontrados, pode se afirmar que o uso da crioterapia é efetivo na redução da espasticidade em pacientes com sequelas de acidente vascular encefálico.

**Palavras-chave:** crioterapia, espasticidade, acidente vascular encefálico.

## ABSTRACT

Introduction According to data from the World Health Organization (WHO), stroke is the second leading cause of death in the world, and in developed countries such as the United States, it is second only to ischemic heart disease in the WHO ranking. It is also the biggest cause of disability. It can occur in any age group for several causes. Stroke is the leading cause of death in Brazil according to WHO. In Brazil, for every thousand people, about eleven are victims of stroke. Among the survivors, approximately 44% have some functional dependence. In underdeveloped countries like Brazil, the incidence of NCDs has been increasing faster than in developed countries. Objective: To evaluate the benefits of cryotherapy in reducing spasticity in patients with sequelae of stroke. Methods: Evaluative Systematic Literature Review (RSL) based on the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) developed to assess the benefits of cryotherapy in reducing spasticity in patients with stroke sequelae (stroke). An electronic search was performed in the databases, such as Physiotherapy Evidence Database (PEDRO), Public / Publisher MEDLINE (PubMed) and Scientific Electronic Library (SciELO). Found through the following descriptors “cryotherapy” “spasticity” “AVE”, in Portuguese and English, with the restriction of having had publication in the last 10 years. Results: In the database search (71) articles were found and in the manual search (0), with duplicates removed (29) articles, were evaluated with eligibility criteria (7) articles, of which (28) were excluded according to inclusion and exclusion criteria. Conclusion: Based on the studies found, it can be said that the use of cryotherapy is effective in reducing spasticity in patients with stroke sequelae.

**Keywords:** cryotherapy, muscle spasticity, stroke.

## 1 INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) é uma disfunção neurológica aguda, de origem vascular, com início rápido de sinais e sintomas que variam de acordo com a região afetada do cérebro.<sup>1,2</sup> É considerado a maior causa das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs). Além de ser um grande problema de saúde pública com crescente impacto socioeconômico.<sup>3</sup>

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), o AVE é a segunda causa de morte no mundo, e em países desenvolvidos como os Estados Unidos, está atrás apenas das doenças cardíacas isquêmicas no ranking da OMS.<sup>4</sup> sendo também a maior causa de incapacidade. Podendo ocorrer em qualquer faixa etária por diversas causas e fatores.<sup>5,6</sup>

AVE é a primeira causa de morte no Brasil de acordo com a OMS. No Brasil, a cada mil pessoas, cerca de onze são vítimas de AVE. Sendo que, entre os sobreviventes, aproximadamente 44% apresentam alguma dependência funcional.<sup>7,8</sup> Em Países subdesenvolvidos como o Brasil a incidência de DCNTs vem aumentando mais rápido que em países desenvolvidos.<sup>9,10</sup>

O AVE é classificado em dois grandes grupos: AVE isquêmico (AVEi) e o AVE hemorrágico. O mais frequente, com cerca de 85% dos casos, é o AVEi, que é caracterizado pela interrupção do fluxo sanguíneo em uma determinada área do encéfalo. O hemorrágico é aquele que ocorre quando um vaso rompe dentro do cérebro, causando extravasamento de sangue, causando lesões.<sup>11,12</sup>

Além dos acidentes isquêmicos e hemorrágicos, existe também o Ataque isquêmico transitórios (AITs), são muitas vezes um sinal de alerta de um acidente isquêmico iminente. Eles são causados por uma breve interrupção do fornecimento de sangue a uma parte do cérebro. Visto que o fornecimento de sangue se restabelece rapidamente, o tecido cerebral não sofre tantos danos.<sup>13</sup>

As lesões no córtex cerebral ou no feixe córtico-espinhal, provenientes do AVE, acometem as conexões corticais com a medula, tronco encefálico e cerebelo, enquanto as demais áreas supra-medulares mantem exercendo um controle sobre a atividade dos motoneurônios inferiores. Como resultado, há uma ativação muscular anormal que produz um sério comprometimento motor.<sup>14</sup>

O déficit neurológico decorrente do AVE se caracteriza por manifestações clínicas, que evidenciam o comprometimento dos vários sistemas corporais. Estas manifestações clínicas envolvem normalmente alterações motoras e sensitivas, que afetam a função física. Além disso, déficits na função cognitiva, perceptiva, emocional podem estar presentes após o AVE.<sup>15</sup>

Uma das principais sequelas pós AVE, é a espasticidade que é uma desordem motora caracterizada por hiperexcitabilidade dos reflexos de estiramento, exacerbação dos reflexos profundos e hipertonia, tendo como principal característica o aumento da resistência ao estiramento passivo dependente de velocidade. Acomete principalmente a musculatura antigravitacional.<sup>16,17</sup>

O fisioterapeuta tem um papel essencial e fundamental no tratamento das sequelas desses pacientes e dispõe de uma gama de recursos que podem ser utilizados para reduzir o tônus muscular, a fim de promover a recuperação motora e prevenir complicações secundárias. Dentre os quais se encontram a crioterapia e a Estimulação Elétrica Neuro Muscular (EENM)<sup>18,19</sup>

O nome crioterapia tem origem grega, onde krios significa gelo, juntamente com a palavra terapia, dando origem então a técnica: “tratamento com frio” ou “terapia gelada”.<sup>20</sup> Alguns estudos afirmam que o uso do frio como terapia vem sendo usado desde 2500 a.c. por gregos e romanos, através da neve para o alívio da dor e outros fins.<sup>20,21</sup>

A crioterapia é o uso terapêutico de alguma substância sob o corpo, para diminuir a temperatura local em uma região. A diminuição da temperatura depende do tratamento, da profundidade da musculatura alvo, da temperatura no início do agente de tratamento e o modo em que se está utilizando. Podendo os efeitos persistirem por várias horas.<sup>22,23</sup>

Durante o uso da técnica o calor é transferido do corpo para o meio externo em contato com o corpo, e a oscilação de temperatura da terapia pode variar entre 0 °C e 18,3°C de acordo com o modo de aplicação, assim levando o corpo a uma série de reações tanto locais, quanto sistêmicas a depender de alguns fatores intrínsecos e extrínsecos.<sup>24</sup>

Tendo em vista que a espasticidade geralmente acomete nos membros superiores os músculos flexores, com posturas como a flexão de cotovelo, rotação interna de ombro e flexão dos dedos, isso pode gerar uma grande limitação nas atividades de vida diária da população. Sabendo disso o estudo é de extrema importância e relevância para saber se realmente a crioterapia é efetiva no controle da espasticidade em pacientes com sequelas de acidente vascular encefálico.<sup>25</sup>

## 2 MÉTODO

É um estudo de revisão sistemática de literatura (RSL) do tipo avaliativo baseado no método PRISMA, Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses, sobre os benefícios da crioterapia na redução da espasticidade em pacientes com sequelas de Acidente Vascular Encefálico.

## 3 RESULTADOS

Na busca de artigos nas bases de dados foram encontrados 71 artigos, sendo 48 do BVS, 19 do PubMed, 4 do Scielo, e 1 no PEDro e nenhum foi encontrado através da busca manual.

#### 4 BUSCA E IDENTIFICAÇÃO DOS ARTIGOS

A busca foi realizada eletronicamente nas bases de dados como Physiotherapy Evidence Database (PEDRo), Public/Publisher MEDLINE (PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library (SciELO). Sendo apresentado descritores em inglês e português, de acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DEcS). Foram empregados os seguintes descritores em português “crioterapia”, “espasticidade” “acidente vascular encefálico”. Na língua inglesa os termos “cryotherapy” “muscle spasticity” “stroke”.

A pesquisa foi realizada utilizando o operador booleano AND, formando, assim, a estratégia de busca a partir dos descritores e termos controlados, com a seguinte combinação: cryotherapy AND spasticity, cryotherapy stroke. Na base de dados PubMed a busca foi feita no campo de busca avançada (do inglês advanced search). Na base de dados PEDro a pesquisa foi realizada no campo de pesquisa simples (do inglês simple search).

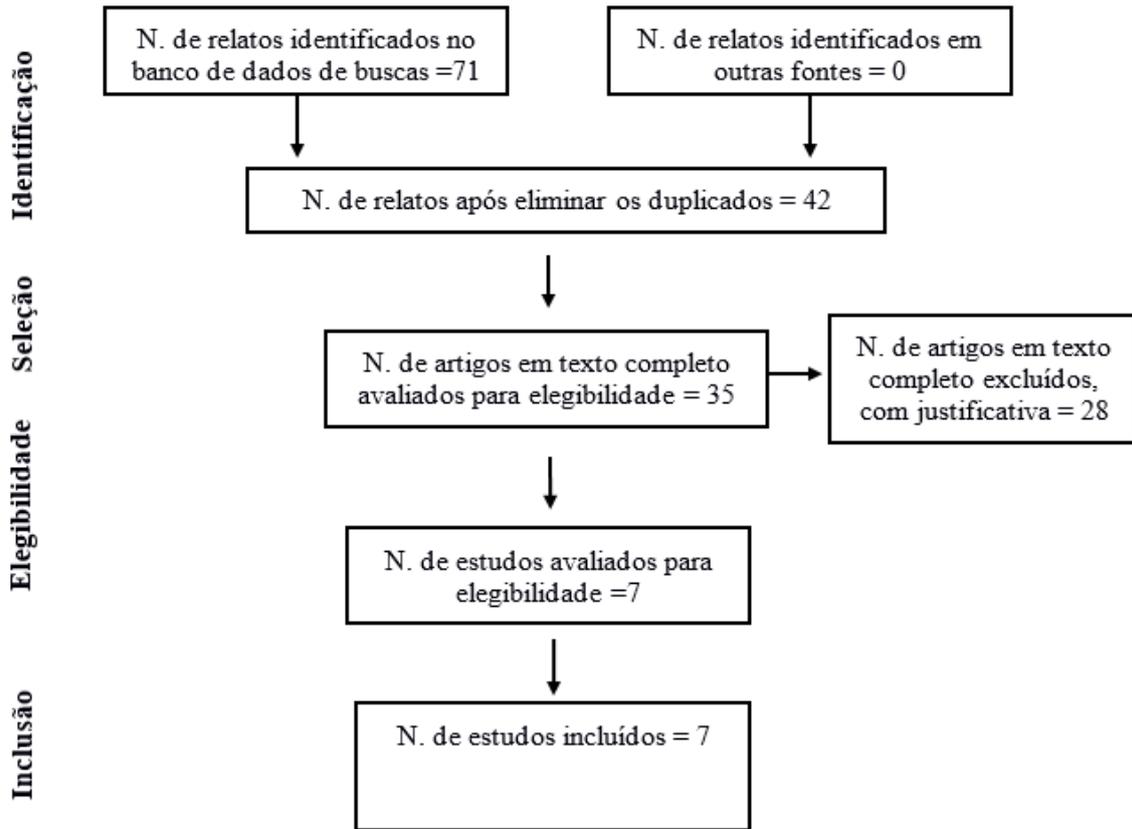
#### 5 SELEÇÃO DE EVIDÊNCIA

A pergunta de pesquisa foi alcançada através da estratégia Patient Intervention Comparison Outcome (PICO): Quais os benefícios da crioterapia na redução da espasticidade de pacientes com sequelas de acidente vascular encefálico.

Os artigos foram encontrados através de uma busca eletrônica, primeiramente foram analisados por título, em seguida por resumo e por fim lidos na íntegra. Os artigos então foram comparados, com a finalidade de encontrar possíveis duplicações entre as estratégias de busca e entre as bases de dados.

Dentre os critérios de inclusão dos estudos estão: estudos clínicos com seres humanos, intervenção com pacientes de ambos os sexos (homens e mulheres), que tenham como participantes pacientes que possuem sequelas de acidente vascular encefálico, que tenha sido publicado nos últimos 10 anos, trabalhos que foram escritos em língua portuguesa ou inglesa, estudos onde a crioterapia foi utilizada como ferramenta terapêutica e que estivessem disponíveis na íntegra. Referente aos critérios de exclusão foram descartados os artigos que tenham sido realizados com animais, estudos que não tenham usado como alvo de pesquisa pacientes com sequelas de acidente vascular encefálico. Trabalhos que tenham sido publicado a mais de 10 anos, que tenham participantes abásicos, publicados em línguas que não sejam a língua portuguesa ou inglesa, estudos que não tenham utilizado a crioterapia como métodos terapêuticos e que não tenham sua disponibilidade na íntegra.

Figura 1. Fluxograma de seleção de evidências de acordo com as diretrizes PRISMA



Conforme selecionados diante dos critérios estabelecidos, os artigos incluídos foram sumarizados na Tabela 1.

Tabela 1. Tabela de evidências dos benefícios da crioterapia na redução da espasticidade em pacientes com sequelas de AVE.

<b>Autor/Ano</b>	<b>P = População</b>	<b>I = Intervenção</b>	<b>C = Comparação</b>	<b>O = Resultados</b>
Felice et al. 2011. <sup>26</sup>	Pacientes portadores de sequelas de AVE após nove meses, apresentando espasticidade, independente do gênero, cor e raça. Nos três indivíduos que compõe a amostra, a média de idade é de 52,66 ± 9,07 anos.	Foram submetidos ao Protocolo A (Crioterapia) e Protocolo B (Estimulação elétrica neuromuscular) de tratamento, com intervalo de dois dias.	Os pacientes foram submetidos, antes e após a intervenção de cada método, a eletromiografia de superfície, Escala de avaliação do tônus muscular (adaptação da Escala Modificada de Ashworth)	Esta pesquisa demonstrou que tanto a crioterapia quanto a EENM promoveu redução da atividade elétrica muscular de quadríceps e melhora no desempenho funcional da marcha nos três pacientes estudados. Ao compararmos as duas terapêuticas, constata-se que, diante dos parâmetros aqui estabelecidos, a crioterapia sobressai a estimulação elétrica no desempenho funcional.
Silva et al. 2012. <sup>27</sup>	A amostra foi constituída de 15 indivíduos adultos (8 do sexo masculino e 7 do sexo feminino) com diagnóstico médico de Acidente Vascular Encefálico Isquêmico e diagnóstico fisioterapêutico de hemiparesia espástica, com idade média de 56 ± 16 anos.	Os recursos fisioterapêuticos utilizados foram a EENM e a crioterapia. O gelo foi aplicado na região anterior e medial do braço do hemicorpo acometido para a aplicação da EENM os eletrodos foram fixados no músculo agonista Espástico.	Os indivíduos foram submetidos à avaliação semiológica, que incluiu a quantificação subjetiva da espasticidade por três fisioterapeutas (duplo cego), por meio da Escala de Ashworth Modificada.	A crioterapia apresentou resultados mais satisfatórios e teve seu efeito máximo na redução da espasticidade do músculo bíceps braquial 10 minutos depois do término da terapia (59,8%), ao passo que a EENM apresentou melhores resultados 20 e 30 minutos após o término da terapia (30,4 e 24,1%, respectivamente), sugerindo um efeito agudo da crioterapia e um efeito tardio.
Correia et al. 2012. <sup>28</sup>	Cinco pacientes (71,45 %) do sexo masculino e dois (28,55 %) do sexo feminino, com média de idade de 68,7 anos (mediana de idade: 67 anos; máximo: 84 anos; mínimo: 63 anos)	A rotina de atendimentos incluiu a aplicação contínua e rápida de gelo na musculatura extensora do punho e dedos (crioestimulação), na direção da contração muscular, durante 1 minuto e 40 segundos, e de métodos de cinesioterapia (mobilização articular de punho e dedos e alongamento dos músculos flexores de punho e dedos) no membro superior	O padrão postural estático assumido pelo membro superior espástico foi avaliado a partir da goniometria das articulações do punho, metacarpofalangeanas e interfalangeanas proximais.	A aplicação local, contínua e rápida da crioterapia (durante 1 minuto e 40 segundos) associada à cinesioterapia parece ser eficiente na diminuição do tônus muscular no membro superior espástico de pacientes com diagnóstico de acidente vascular cerebral. a crioterapia deve ser considerada como um método coadjuvante a outras terapias no tratamento da espasticidade, não devendo ser aplicada de forma isolada.

		espástico, totalizando 10 minutos de atendimento, duas vezes por semana, durante dez dias.		
Cruz et al. 2019. <sup>29</sup>	<p>Participaram dessa pesquisa 40 pacientes que foram escolhidos aleatoriamente em uma clínica-escola de fisioterapia localizada no interior do estado do Rio de Janeiro – Brasil, onde foi realizado o estudo.</p> <p>Critérios de inclusão: fase crônica de AVE com no mínimo sete meses após a lesão, máximo grau 3 e mínimo grau 1 de espasticidade de acordo com a escala de Ashworth modificada.</p>	<p>Os pacientes foram divididos aleatoriamente em Grupo A (GA): Os Os pacientes foram submetidos à crioterapia aplicada nos músculos espásticos – flexores de punho e cinesioterapia nos músculos agonistas e antagonistas aos espásticos – flexores e extensores de punho; e Grupo B (GB): submetidos à aplicação da EENM no músculo antagonista ao espástico.</p>	<p>Todos os pacientes foram submetidos à avaliação inicial por meio da escala de Ashworth modificada apenas para critérios de exclusão.</p>	<p>Conclui-se que os recursos fisioterapêuticos propostos foram eficazes no processo de reabilitação dos pacientes hemiparéticos espásticos participantes da pesquisa.</p>
Garcia et al. 2019. <sup>30</sup>	<p>Pacientes com hemiparesia espástica crônica tempo pós-AVE superior a 6 meses.</p> <p>Pacientes de 40 a 75 anos de idade.</p> <p>Pacientes com 1 a 3 graus de espasticidade</p>	<p>Grupo experimental utilizou bolsa de gelo e o grupo controle utilizou uma bolsa com areia.</p>	<p>O grau de espasticidade nos músculos dorsi flexores do tornozelo e músculos flexores plantares foram avaliados usando a escala de Ashworth modificada (MAS). antes e depois da intervenção (controle / crioterapia).</p>	<p>De acordo com os resultados, a crioterapia tem efeito moderado na redução da espasticidade dos flexores plantares após 20 minutos de aplicação, indicando benefícios de curto prazo no contexto da prática clínica.</p>

	de acordo com a escala de Ashworth modificada.			
Alcantara et al. 2019. <sup>31</sup>	<p>pacientes com hemiparesia espástica crônica com tempo pós-AVE superior a 6 meses.</p> <p>Pacientes com idade entre 40 e 75 anos;</p> <p>Pacientes com níveis de espasticidade entre 1 e 3 de acordo com a escala de Ashworth modificada nos músculos flexores do tornozelo.</p>	<p>A intervenção de crioterapia, com um pacote com gelo triturado e para o grupo controle a bolsa foi preenchida com areia em temperatura ambiente para que a pressão fosse semelhante à da bolsa de gelo.</p>	<p>os músculos flexores foram avaliados antes e após a intervenção (controle / crioterapia) e pontuados de acordo com a Escala de Ashworth Modificada (MAS).</p>	<p>Os resultados sugerem que a crioterapia (modalidade de bolsa de gelo), aplicado aos músculos flexores plantares espásticos, é eficaz em diminuir o nível de tônus de acordo com a escala de Ashworth modificado, mas não afeta a dorsiflexão ou a força da flexão plantar e os parâmetros da marcha.</p>
Loli et al. 2020. <sup>32</sup>	<p>Pacientes apresentando diagnóstico de AVE com seqüela de espasticidade em membro superior.</p> <p>O grupo crioterapia foi composto por cinco pacientes com diagnóstico de Acidente Vascular Encefálico, com a média de idade entre 38,2 anos e desvio padrão de 8,96. Houve prevalência de pacientes do sexo feminino com tempo médio de duração do</p>	<p>A crioterapia foi aplicada ao longo da musculatura flexora do membro superior por 20 minutos.</p>	<p>Primeiramente, foi realizado a avaliação da espasticidade através da escala de Ashworth, e ao final foi realizada a mesma escala.</p>	<p>O efeito da crioterapia perdurou seu efeito por maior intervalo quando comparado a hipertermia, obtendo melhores resultados durante a cinesioterapia, visando a manutenção da resistência e força muscular, além da melhora da mobilidade articular, flexibilidade, coordenação e prevenção de deformidades articulares.</p>



---

	AVE de 19,6 meses e desvio padrão de 1,58.			
--	--	--	--	--

## 6 DISCUSSÃO

A crioterapia já vem sendo empregada amplamente como método terapêutico a bastante tempo, com diversos objetivos. Dentre os efeitos fisiológicos benéficos que podemos citar, estão principalmente: os efeitos na circulação de modo geral (edema, fluxo do sangue, hemorragia) tecido neural (espasmo e dor), efeitos no colágeno e do músculo (intensidade, agilidade, velocidade de contração e reparo tecidual, além de diversos efeitos na função celular.<sup>33</sup>

A diminuição da temperatura pode afetar nas informações, tanto motoras quanto sensitivas, podendo gerar uma lentidão na velocidade dos impulsos nervosos, que levarão alterações no nível de percepção de estímulos e de ativação de unidades motoras, sendo assim pode ser empregada em muitas patologias e casos específicos.<sup>34</sup>

Apesar de ser bastante difundida, a técnica ainda não se tem um consenso quando a modo de aplicação, podendo ser por meio de compressas, toalhas ou sacos plásticos com gelo picado, compressas de gel, compressas químicas imersão em água e gelo, gel seco e spray químico dentre outras. A escolha correta do método de aplicação deve ser baseada principalmente de acordo com a área a ser tratada.<sup>35</sup>

A espasticidade pode ter como definição o aumento velocidade dependente do tônus com aumento dos reflexos profundos resultantes de hiperexcitabilidade dos reflexos de estiramento. A espasticidade também pode estar associada a presença de fraqueza muscular, hiporreflexia profunda e presença de reflexos cutâneo-musculares patológicos.<sup>36</sup>

As evidencias encontradas nesta revisão demonstram que a intervenção fisioterapêutica por meio da utilização da crioterapia associada a outras técnicas como a cinesioterapia podem ser efetivas na redução da espasticidade em indivíduos que foram acometidos por acidente vascular encefálico (AVE) e que apresentam sequelas em relação ao tônus muscular, sequelas essas que se não tratadas de forma adequada podem interferir na vida do paciente a curto, médio e longo prazo, principalmente em suas atividades de vida diárias (AVD's)

As amostras incluídas na revisão apresentaram uma variação quanto a idade, variando de 38 anos a 75 anos, validado a informação do ministério da saúde de que a maioria dos indivíduos acometidos pelo AVE, possuem uma idade mais avançada e na maioria dos estudos grande parte da amostra era composta por homens, assim como está relatado em materiais do ministério da saúde relacionados a epidemiologia do acidente vascular encefálico.<sup>37</sup>

O método utilizado para avaliar o grau de espasticidade através do tônus em 6 artigos foi a escala de ashworth modificada que é amplamente utilizada e tem uma boa validação científica, que inicialmente era composta por uma escala ordinal de 4 a 0, onde 4 seria a maior

resistência encontrada durante a realização de um alongamento passivo e o 0 um tônus considerado normal. Com o objetivo de torna a escala ainda mais sensível houve uma mudança na escala, adicionando a ela o 1+, assim dando a origem da escala de ashworth modificada.<sup>38</sup> O único estudo que não utilizou a escala de ashowrth modificada foi Correia<sup>28</sup>, que utilizou como principal método de avaliação a goniometria.

Nos estudos de Garcia et al.<sup>30</sup> e Alcantara et al.<sup>31</sup> foram utilizados no grupo intervenção bolsas de gelo e no grupo controle bolsas preenchidas com areia, ambas com mesmo peso e dimensões mantidos por aproximadamente 20 minutos com o membro em repouso, nesses estudos foram observados efeitos moderados na redução da espasticidade.

Além disso, Garcia et al.<sup>30</sup> observaram que a crioterapia usada nos casos de espasticidade não afeta a propriocepção dos pacientes, e Alcantara et al.<sup>31</sup> não observaram redução de força de membros inferiores ou alteração na cinemática da marcha. A média de idade dos pacientes que participaram do estudo de Garcia et al.<sup>30</sup> e Alcântara et al.<sup>31</sup> variava de 40 a 75 anos, assim gerando uma média de idade entre os participantes de 57,5 anos.

O estudo em que os pacientes eram compostos por uma amostra mais jovem foi Loli et al.<sup>32</sup> com uma média de 38,2 anos, já o que apresentou uma maior média de idade entre os participantes foi Correia et al.<sup>28</sup> que em média possuíam 67 anos. Em relação ao gênero dos participantes. Os estudos que forneceram o dado, a maioria tinha predominância do público masculino, exceto Loli et al.<sup>32</sup> que a maior parte dos participantes eram do sexo feminino.

Correia et al.<sup>28</sup> utilizaram a crio estimulação com aplicações rápidas e contínuas de aproximadamente 1 minuto e 40 segundos na direção da contração muscular, logo após foi realizada a cinesioterapia, composta por mobilização articular e alongamento, resultando em um tempo de atendimento de cada paciente de aproximadamente 10 minutos. Chegou a um resultado de que a crio estimulação parece ser eficiente na redução da espasticidade muscular.

No estudo de Cruz et al.<sup>29</sup> os participantes foram divididos em grupos A: onde se realizou a crioterapia no musculo espástico e cinesioterapia nos músculos agonistas e antagonistas ao espástico. E grupo B: aplicação de EENM no musculo antagonista ao espástico. Nos dois grupos foi aplicada a crioterapia por 35 minutos mais 30 segundos de alongamento passivo, concluiu-se que os métodos propostos forma eficazes no processo de reabilitação. Esse foi o estudo com a maior amostra encontrada dentre os analisados, o que trouxe o menor número de participantes foi Felice et al.<sup>26</sup> com um total de 3 participantes.

Felice et al.<sup>26</sup> utilizaram no estudo dois grupos, um que utilizou somente a crioterapia por cerca de 20 minutos e outro que utilizou a estimulação elétrica neuromuscular com uma sessão com uma duração média de 30 minutos. Loli et al.<sup>32</sup> fez seu trabalho com um grupo

utilizando a crioterapia e outro utilizando a hipertermia, em seguida realizando a cinesioterapia. Observou-se uma melhor efetividade com o uso da crioterapia em comparação a hipertermia.

Já Silva et al.<sup>27</sup> utilizaram a crioterapia no musculo espástico por um tempo de 20 minutos e a eletroestimulação no musculo antagonista ao espástico por aproximadamente 15 minutos, a crioterapia apresentou resultados mais satisfatórios em comparação a eletroestimulação principalmente logo após a aplicação da técnica.

Todos os estudos demonstraram que a crioterapia associada a outras técnicas terapêuticas da fisioterapia, como a eletroestimulação e a cinesioterapia podem ser efetivas na redução da espasticidade de pacientes com sequelas de acidente vascular encefálico e na melhora do desempenho funcional em pacientes com sequelas de acidente vascular encefálico.<sup>26,27,28,29,30,31,32.</sup>

## 7 CONCLUSÃO

O principal objetivo dessa revisão sistemática foi realizar um estudo sobre a crioterapia no controle da espasticidade em pacientes com sequelas de acidente vascular encefálico, no transcorrer da revisão, ficou evidente que o uso da crioterapia associada a outros métodos, é efetiva na redução do nível de espasticidade em pacientes que possuam sequelas de AVE, porém baseado nos dados encontrados não há uma padronização ou protocolos bem definidos sobre o modo do tratamento.

Diante disso, sugere-se que mais pesquisas a respeito do tema sejam realizadas, para que questões como o modo de aplicação, tempo e frequência do tratamento sejam mais bem esclarecidas, para assim se ter uma base mais solidas para os protocolos de tratamento oferecido aos pacientes e apesar dos resultados terem sido em grande maioria positivos ainda são necessárias mais evidências acerca do assunto.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Recommendations on stroke prevention, diagnosis, and therapy. Report of the WHO task force on stroke and other cerebrovascular disorders. *Stroke*. 1989;20(10):1407-31.
2. WHO: World Health Organization [Internet]. Neurological disorders: public health challenges. Geneva: WHO; 2006 [citado em 2014 Dez 09]. Disponível em: [http://www.who.int/mental\\_health/neurology/neurological\\_disorders\\_report\\_web.pdf](http://www.who.int/mental_health/neurology/neurological_disorders_report_web.pdf)
3. Saposnik G, Del Brutto OH. Stroke in South America: a systematic review of incidence, prevalence and stroke subtypes. *Stroke*. 2003;34(9):2103-8.
4. Lavados PM, Hennis AJ, Fernandes JG, Medina MT, Legetic B, Hoppe A, et al. Stroke epidemiology, prevention, and management strategies at a regional level: Latin America and the Caribbean. *Lancet Neurol*. 2007;6(4):362-72.
5. Fernandes PT, Avelar WM, Mory SB, Hansen R, Min LL. Perception and attitudes towards stroke by professionals of emergency Medical Service in an Urban City in Southeastern Brazil. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2009;18(3):195-7.
6. Nadruz W Jr. Diagnóstico e tratamento dos fatores de risco. *Rev Com Ciência*. 2009;109(1):1-3.
7. Feigin V. Stroke in developing countries: can the epidemic be stopped and outcomes improved *Lancet Neurol*. 2007;6(2):94-7
8. O'Sullivan SB. Acidente vascular encefálico. In: O'Sullivan SB, Schmitz TJ. *Fisioterapia: avaliação e tratamento*. São Paulo: Manole; 2004. p. 519-617.
9. Jimenez-Caballero PE, Lopez-Espuela F, Portilla-Cuenca JC, Pedrera-Zamorano JD, Jiménez-Gracia MA, Lavado-García JM, et al. Valoración de las actividades instrumentales de la vida diaria tras un ictus mediante la escala de Lawton y Brody. *Rev Neurol*. 2012;55(6):337-42.
10. Kaiser SE. Aspectos epidemiológicos nas doenças coronariana e cerebrovascular. *Rev SOCERJ* 2004;17(1):11-8.
11. Saposnik G, Hill M, O'Donnell M, Fang J, Hachinski V, Kapral MK. Variables associated with 7-day, 30-day, and 1-year; fatality after ischemic stroke. *Stroke* 2008; 39:2318-24
12. Ariesen MJ, Claus SP, Rinkel GJ, Algra A. Risk factors for intracerebral hemorrhage in the general population a systematic review. 203. 34(8) 2060-2065
13. Rizelio V, Macuco ALB, Sato HK, Nascimento MTMS, Souza RKM, Kowaks PA. Stroke and transient ischemic attacks related to antiplatelet or warfarin interruption. *Arq. Neuro-Psiquiatr*. 2019; 77(7): 456-459
14. Lundy-Eckman, L. *Neurociência: fundamentos para a reabilitação*. 1.ed. Rio de Mosby, p. 741-786, 1994.

15. Dobkin, B. H. Clinical practice. Rehabilitation after stroke. *N Engl J Med.* v.11, n. 352, p. 1677–84, 2005.
16. Alibiglou L, Rymer WZ, Harvey RL, Mirbagheri MM. The relation between Ashworth scores and neuromechanical measurements of spasticity following stroke. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation.* 2008; 15:5-18.
17. Allison SC, Abraham LD. Sensitivity of qualitative and quantitative spasticity measures to clinical treatment with cryotherapy. *International Journal of Rehabilitation Research.* 2001; 24:15-24.
18. Dietz V, Sinkjaer T. Spastic movement disorder: impaired reflex function and altered muscle mechanics: Review. *Lancet Neurology.* 2007; 6:725-33.
19. Akinbo SRA, Tella BA, Otunla AB, Temiye EO. Comparison of the effect of neuromuscular electrical stimulation and cryotherapy on spasticity and hand function in patients with spastic cerebral palsy. *Nigerian Medical Practitioner.* 2007; 51(6):128-32.
20. Pedrinelli A, Rodrigues RL. Uso do gelo nas Lesões traumáticas do Esporte. *Revista Paulista de Educação Física,* 1993;7(2);66-75.
21. Knight K.L. Cryotherapy in sport injury management. *Indiana. Human. Kintics.* 1995;5(3):301-307.
22. Nadler SF, Weingand K, Kruser RJ. The physiologic basis and clinical applications of cryotherapy and thermotherapy for the pain practioner. *Pain Physician.* 2004;7(3):395-9.
23. Kitchen S. Eletroterapia prática baseada em evidencias. 11. ed. Barueri, SP. Manole. 2003. capítulo 9. Calor e Frio, métodos de condução. p. 129-139
24. Lima NA, Duarte VS, Borges GF. Crioterapia: métodos e aplicações em pesquisas brasileiras uma revisão sistemática. *Revista Saúde e Pesquisa.* 2015. 8(2):335-343.
25. Report of the Therapeutics and Technology Assesement Subcommittee. American Academy of Neurology. Training guidelines for the use of botulinum toxin for the treatment of neurologic disorders. *Neurology* 1994; 44:2401-2403.
26. Felice TD, Ishisuka ROR, Amarilha D. Eletroestimulação e crioterapia para espasticidade em pacientes acometidos por acidente vascular cerebral. *Ver. Neurocienc.* 2011; 19(1) :77-84
27. Silva DD, Borges ACL, Lima MO Lima FPS, Freitas STT, Nogueira DV, Lucareli PRG, Junior ARP, Cogo JC. Resistencia ao movimento e atividade eletromiografia dos músculos flexores e extensores do cotovelo em pacientes hemiparéticos espásticos submetidos a crioterapia e estimulação elétrica neuromuscular. *Rev. Bras. Eng. Biom.* 2012; 28(3): 248-260
28. Correia ACS, Silva JDS, Silva LVC, Oliveira DA, Cabral ED. Crioterapia e cinesioterapia no membro superior espástico no acidente vascular cerebral. *Fisioter. Mov.* 2012; 23(4) 555-563

29. Cruz AT, Januário PO, Junior ARP, Lima FPS, Lima MO. Efeitos da crioterapia associado a cinesioterapia e da estimulação elétrica em pacientes hemiparéticos espásticos. *Fisioter. Pesqui.* 2019; 26(2) 185-189
30. Garcia LC, Alcantara CC, Santos GL, Monção JVA, Russo TL. Cryotherapy Reduces Muscle Spasticity But Does Not Affect Proprioception in Ischemic Stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation.* 2019; 98(1) 51-57
31. Alcantara CC, Blanco J, Oliveira LM, Ribeiro PFS, Herrera E, Nakagawa TH, Reisman DS, Michaelsen SM, Garcia LC, Russo TL. Cryotherapy reduces muscle hypertonia, but does not affect lower limb strength or gait kinematics post-stroke: a randomized controlled crossover study. *Topics in Stroke in rehabilitation* 2019. 26(4) 267-280
32. Loli LM, Jacobina MM, Sá DPC. 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.* 2020; 5(1): 36-51
33. Guirro R, Abib C, Maximo C, Os efeitos fisiológicos da crioterapia: uma revisão. *Ver. Fisioter. Univ. São Paulo,* 1999;6(2):164-70
34. Karvat J, Vieira L, Kakihata CMM, Antunes JS, Ribeiro LFC, Brancalhão RMC, et al. Crioterapia em modelo de compressão do nervo isquiático: análise funcional e morfológica. *Ver. Bras. Med. Esporte.* 2018; 24(1): 54-59.
35. Brasileiro JS, Faria AFE, Queiroz LL. Influencia do resfriamento e do aquecimento local da flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Ver. Bras. Fisioter.* 2017 1(57) 57-61
36. Young RR. Physiologic and pharmacologic approaches on spasticity. In Scheimberg L, Shahani BT (eds). *Neurologic rehabilitation.* Philadelphia: Neurologic Clinics, W.B. Saunders 1987;5:529-539.
37. Pereira ABCNG, Alvarenga H, Junior RSP, Brasbosa MTS. Prevalência de acidente vascular cerebral em idosos no Município de Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil, através do rastreamento de dados do Programa Saúde da Família. *Cad. Saúde Pública,* Rio de Janeiro. 2009; 25(9):1929-1936
38. Teixeira LF, Olney S, Brower B. Mecanismos e medidas de espasticidade. *Rev. Fisioter.* 1998; 5(1) 4-19