

Influência da Crioterapia e do Calor Ultrassônico na Paralisia Cerebral: Relato de Caso

Influence of the Cryotherapy and Ultrasonic Heat In Cerebral Palsy: Case Report

Amanda Adna Silva Ferreira¹, Dannielle Santiago De Souza Leão Fernandes²

RESUMO

Introdução. Vários recursos fisioterapêuticos podem ser instituídos para tratar pacientes no que se refere ao controle da espasticidade e dentre estes podemos citar a crioterapia e termoterapia, pois apresentam evidências na redução da mesma. **Objetivo.** Analisar o efeito da crioterapia e do calor ultrassônico na redução da espasticidade de paciente acometido por paralisia. **Método.** A amostra constou de uma paciente com sequelas de paralisia cerebral do tipo espástica, do sexo feminino, e com 22 anos de idade. Foram avaliadas a amplitude de movimento passiva (goniometria) e o grau de espasticidade pela a Escala Modificada de Ashworth, antes e depois da intervenção fisioterapêutica. O tratamento fisioterapêutico (crioterapia/30 min.; UST/10 min.) ocorreu em 14 sessões de atendimento, durante 4 semanas, com duração 30 minutos cada sessão. **Resultados.** Os resultados encontrados demonstram melhora na amplitude de movimento (ADM) de extensão passiva do cotovelo esquerdo e para os níveis de espasticidade, sendo valor de $p < 0.01$, para ambas a variáveis estudadas. **Conclusão.** Para o caso em questão, o protocolo de tratamento utilizado, foi eficaz na diminuição da espasticidade muscular com consequente ganho na ADM articular.

Unitermos. Encefalopatia Crônica, Resfriamento, Termoterapia.

Citação. Ferreira AAS, Fernandes DSSL. Influência da Crioterapia e do Calor Ultrassônico na Paralisia Cerebral: Relato de Caso.

ABSTRACT

Introduction. Several physiotherapeutic resources can be used to treat patients on what concerns to the control of spasticity and among these we can mention the thermotherapy and cryotherapy, because they present evidences on the reduction of the problem. **Objective.** To analyze the effect of the cryotherapy and the ultrasonic heat on the reduction of spasticity in patients suffering from paralysis. **Method.** The sample consisted of a patient with spastic cerebral palsy sequelae, female, and 22 years old. It was evaluated the passive amplitude of motion (goniometry) and the level of spasticity by the Modified Ashworth Scale, before and after the physiotherapeutic intervention. The physiotherapeutic treatment (cryotherapy/30 min.; UST/10 min.) was managed in 14 sessions during 4 weeks, lasting 30 minutes each session. **Results.** The results found have demonstrated improvement in the amplitude of passive extension movement of the left elbow and for expansivity levels, being the value of $p < 0,0001$ for both studied variables. **Conclusion.** For the discussed case, the treatment protocol applied was effective in decreasing muscle spasticity with consequent improvement in the joint AOM.

Keywords. Chronic Encephalopathy, Cooling, Thermotherapy.

Citation. Ferreira AAS, Fernandes DSSL. Influence of the Cryotherapy and Ultrasonic Heat In Cerebral Palsy: Case Report.

Estudo realizado na clínica Escola Integrada da Faculdade Santa Maria (FSM), Cajazeiras-PB, Brasil.

1. Acadêmica do curso Fisioterapia, Cajazeiras-PB, Brasil.

2. Fisioterapeuta, Especialista em Traumo-ortopedia; Professora do Estágio Supervisionado II da Faculdade Santa Maria, Cajazeiras-PB, Brasil.

Endereço para correspondência:

Dannielle SSL Fernandes

Rua Adriano Arcoverde Cavalcante, nº 38, Centro

CEP 58900-000, Cajazeiras-PB, Brasil.

E-mail: dannielleleaofsm@hotmail.com

Relato de Caso

Recebido em: 25/07/11

Aceito em: 20/04/12

Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral, também denominada de encefalopatia crônica não progressiva da infância é consequência de uma lesão estática, ocorrida no período pré, peri ou pós-natal que afeta o sistema nervoso central em fase de maturação estrutural e funcional¹. A encefalopatia crônica não é considerada uma doença progressiva ou degenerativa e sim uma série heterogênea de síndromes clínicas caracterizadas por ações motoras e mecanismos posturais anormais. Essas síndromes são causadas por anormalidades neuropatológicas não progressivas do cérebro em desenvolvimento².

Estima-se que a cada 1.000 nascidos vivos, cerca de três crianças são acometidas por paralisia cerebral (PC) em todo mundo. Nos países em desenvolvimento a incidência chega a ser de 2 a 6/1.000 nascidos vivos, onde a asfixia neonatal é um dos principais problemas de saúde Peri natal, sendo de prevalência elevada. No Brasil ainda não existe pesquisa oficial sobre a incidência de PC, mas presume-se que seja elevado devido aos poucos cuidados com as gestantes³.

O comprometimento neuromotor dessa patologia pode envolver partes distintas do corpo, resultando em classificações topográficas específicas (tetraplegia, hemiplegia e diplegia). Outro tipo de classificação é a baseada nas alterações clínicas do tônus muscular e no tipo de desordem do movimento (espástico, atetóide, atáxico e misto) sendo a forma espástica a mais encontrada em crianças com paralisia cerebral^{1,2}. A espasticidade é definida por um aumento da resistência ao alongamento muscular passivo dependente da velocidade de estiramento muscular, ocasionando hiperexcitabilidade dos reflexos miotáticos⁴.

A espasticidade é um dos componentes da síndrome do neurônio superior, que resulta em fraqueza muscular, hiperreflexia profunda, podendo ter a presença de reflexos cutâneos – musculares patológicos, como o sinal de *Babinski*. A mesma pode levar a espasmos musculares, restrição do movimento, dor e contratura, e quando presente nos membros superiores tem seu predomínio nos músculos flexores, e nos membros inferiores nos músculos extensores⁵. A alteração na inervação recíproca encontrada na espasticidade leva os músculos agonistas a agirem ao mesmo tempo e muitas vezes com a mesma in-

tensidade que os músculos antagonistas, provocando um bloqueio do movimento⁶.

A termoterapia e a crioterapia são modalidades dentro da fisioterapia que podem favorecer a diminuição da espasticidade. Um dos objetivos da crioterapia é reduzir a tensão visco-elástica mio-articular e facilitar a função neuromuscular⁷. Já a aplicação do calor produz efeito analgésico, que permite uma maior tolerância ao alongamento, e com isso a viscosidade dos tecidos é reduzida, o que explica em parte a redução da rigidez articular que ocorre com o aquecimento, havendo então o aumento da extensibilidade do colágeno devido à temperatura mais elevadas⁸.

A crioterapia aplicada de forma contínua produz redução da espasticidade por diminuir a neurotransmissão de impulsos aferentes e eferentes, pois o gelo, fisiologicamente, atua diminuindo os reflexos osteotendinosos e cutâneos, aumentando inicialmente a descarga fusar e logo em seguida promovendo uma redução nessa descarga, diminuindo a atividade elétrica do músculo. Assim, esse resfriamento além de reduzir a velocidade de condução nervosa, tem como resultado a diminuição do espasmo muscular⁹.

Há relatos que as propriedades de certos tecidos podem ser mudadas com o aquecimento. Por exemplo, a extensibilidade do tendão pode ser aumentada elevando-se a temperatura, com o resultado de que um alongamento feito a uma determinada intensidade produzirá maior alongamento se for aplicado calor. Há ainda alguma evidência de que o tônus aumentado associados com lesões de motoneurônios superior pode também ser reduzido através do aquecimento¹⁰.

Atualmente a fisioterapia, como área do âmbito da saúde, proporciona aos pacientes acometidos por essa patologia, uma boa recuperação física, conseqüentemente melhora na auto-estima, promovendo nesses indivíduos uma melhor interação com o meio social no qual estão inseridos³.

Diante das bases teóricas expostas anteriormente, a hipótese deste estudo foi que, o uso do frio e do calor por ultra-som terapêutico reduziria a espasticidade, promovendo conseqüentemente, aumento da amplitude de movimento articular após aplicação desses recursos.

Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar os

efeitos da aplicação do gelo e do Ultra-Som Terapêutico (UST) no ganho de amplitude de movimento (ADM) e na redução da espasticidade de uma paciente acometida por paralisia cerebral do tipo espástico.

MÉTODO

Relato de caso

Trata-se de um relato de caso, com abordagem quantitativa que foi realizado na Clínica Escola Integrada da Faculdade Santa Maria (FSM)¹¹.

Paciente N.C.S, de 22 anos, sexo feminino, caucasiana, acometida por uma tetraplegia espástica devido à paralisia cerebral.

Foi incluído na amostra paciente com diagnóstico clínico de PC espástico, ter idade acima de 12 anos, não apresentar deformidades osteomioarticulares instaladas nos membros superiores, não apresentar alergia a gelo ou calor, não realizar outro tratamento fisioterapêutico nem fazer uso de toxina botulínica.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Santa Maria (FSM) 622122010 e o responsável pelo participante da pesquisa assinou o termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Na avaliação a paciente apresentou amplitude de movimento de membros superiores (MMSS) e membros inferiores (MMII) limitadas, não deambulava e ficava de pé apenas com apoio, um bom nível de consciência, porém falava com dificuldade. No exame físico foi observado encurtamento muscular do bíceps braquial, tríceps sural e ísquios tibiais, com deformidade nos joelhos e nos pés, durante a avaliação foi observado o tônus de base e atividade, hipertônico de membros inferiores (MMII) e superior esquerdo (MMSE).

Apresentou ainda um padrão flexor de membro superior esquerdo e discreto padrão extensor de membro inferior. As sensibilidades térmica, tátil e dolorosa foram consideradas normais, o reflexo bicipital levemente aumentado, o reflexo tricípital diminuído e os reflexos patelares e Aquileu estavam normais. A mesma apresentava ainda, déficit de coordenação motora e fazia uso de medicamento (carbomazepina e fenitoina).

A avaliação pela a escala de Ashworth, modifica-

da, apresentou hipertonia espástica de grau 3, compatível com aumento do tônus muscular com movimentação passiva difícil, além de um déficit de 35° de ADM, no membro superior esquerdo constatado por goniometria.

O sinal do canivete positivo detectado mostrou maior resistência à amplitude passiva durante a fase inicial do movimento de extensão de cotovelo e um rápido declínio quando a amplitude da movimentação do membro foi aumentada¹².

A mensuração foi realizada a partir da flexão do cotovelo com um goniômetro universal de plástico (CARCI, Brasil). A paciente foi colocada sentada com o membro superior posicionado junto ao tronco, respeitando a posição anatômica, o eixo do goniômetro foi colocado no epicôndilo lateral do úmero e o braço fixo colocado ao longo da superfície lateral do úmero, enquanto que o braço móvel foi posicionado sobre a face lateral do rádio apontando para o processo estilóide e o movimento de extensão do cotovelo foi realizado passivamente¹³.

O grau de espasticidade do músculo bíceps braquial foi avaliado unilateralmente, por meio da Escala Modificada de Ashworth, que é pontuada em 0, 1, +1, 2, 3 e 4 (Quadro 1)¹⁴. O teste foi realizado com o cotovelo da paciente apoiado na mão do terapeuta, por meio de uma mobilização passiva na extremidade do segmento superior esquerdo, numa tentativa de alongar o membro espástico, num movimento de extensão, foi observado o momento da amplitude de movimento em que surge a resistência ao movimento.

Quadro 1
Escala de Ashworth Modificada

Grau	Observações Clínicas
0	Tônus muscular normal.
1	Ligeiro aumento do tônus muscular, manifestado tensão momentânea ou por mínima resistência no final da amplitude de movimento, quando a região afetada é movida em flexão ou extensão.
+1	Ligeiro aumento do tônus muscular, manifestado por tensão abrupta, seguida de resistência mínima em menos da metade da amplitude de movimento restante.
2	Aumento mais acentuado do tônus muscular durante a maioria da amplitude de movimento, mas as partes afetadas são facilmente movidas.
3	Aumento considerável do tônus muscular, movimento passivo difícil.
4	Partes afetadas rígidas, na flexão ou na extensão.

Intervenção Fisioterapêutica

Inicialmente, a paciente foi posicionada em decúbito dorsal, onde foi aplicado o gelo, sob forma de pacote, no ventre do músculo bíceps braquial do membro superior esquerdo, com duração de 30 minutos, e simultaneamente, era realizada aplicação de UST, contínuo (Sonopulse, IBRAMED - Brasil), com frequência de 1MHz, intensidade de 1,0 a 3,5 w/cm², durante 10 minutos¹⁵, no tendão do músculo anteriormente citado.

Seguiu-se o pressuposto de que a união das duas técnicas, em locais diferentes do músculo bíceps braquial, poderia potencializar o efeito da diminuição da espasticidade e ganho de amplitude de articular de movimento do cotovelo.

Foram realizadas 14 sessões de fisioterapia, distribuídas da seguinte forma: Na a) primeira semana - avaliação (ADM e nível de espasticidade) seguida de quatro sessões de tratamento nos dias seguintes; b) segunda semana - quatro dias de intervenção, sequenciados; c) terceira semana - três dias de intervenção fisioterapêutica, consecutivamente; d) quarta semana - o tratamento foi aplicado por dois dias consecutivos. Todas as sessões tiveram duração de 30 minutos, com avaliação da ADM e nível de espasticidade pré e pós-intervenção.

Análise Estatística

Os dados foram analisados por meio do software *Statistical Package for Social Science* (SPSS, 15.0). Foi aplicado o teste *t Student* (pareado) para comparação das medidas de ADM e para os nível de espasticidade (Escala de *Ashworth*) do cotovelo esquerdo utilizou-se o teste de Wilcoxon Ranks Test, utilizado para variáveis categóricas. Foi adotado $p < 0,05$ como significante.

RESULTADOS

A média das medidas da extensão do cotovelo esquerdo aumentou de 114,86 pré-intervenção para 123,86 pós-intervenção ($p = 0,0001$; Tabela 1).

O nível de espasticidade passou de XX antes do tratamento para XX depois do tratamento fisioterapêutico ($p = 0,008$; Tabela 2).

Observou-se uma redução do padrão postural flexor da articulação do cotovelo e conseqüentemente, aumento da amplitude de movimento de extensão passiva

dessa articulação, após a aplicação do protocolo de tratamento (Figura 1).

DISCUSSÃO

Os resultados desse estudo mostraram que a forma de tratamento proposto, levou a um aumento da flexibilidade do músculo bíceps braquial^{16,17}.

A aplicação do gelo no músculo bíceps braquial foi eficaz na redução da espasticidade do paciente e na melhora do padrão postural estático assumido pelo membro superior com um conseqüente aumento da flexibilidade muscular. A diminuição da temperatura ocasionada pela crioterapia leva há uma redução da ação muscular, facilitando à diminuição da espasticidade e favorecendo a cinesioterapia¹⁸.

A crioterapia aplicada de forma contínua reduz a espasticidade por diminuir a neurotransmissão dos impulsos aferentes e eferentes. Pois é certo que o gelo atua fisiologicamente diminuindo os reflexos osteotendinosos e cutâneos, aumentando inicialmente a descarga fusil e logo em seguida, promovendo a redução do mesmo, uma

Tabela 1
Goniometria do cotovelo esquerdo pré e pós-intervenção fisioterapêutica

Sessões	ADM		Valor p
	Pré	Pós	
1	110	120	
2	111	120	
3	111	121	
4	112	120	
5	112	123	
6	121	121	
7	121	122	
8	120	123	
9	121	130	
10	112	121	
11	112	121	
12	113	130	
13	121	125	
14	111	130	
Média	114,86	123,36	0,0001
DP	4,65	3,85	

DP = desvio padrão

ADM = Amplitude Articular de Movimento

Tabela 2

Grau de Espasticidade do músculo bíceps braquial pré e pós intervenção fisioterapêutica

Escala de espasticidade		
Antes	Depois	Diferença
3	3	0
3	3	0
3	2	1
3	3	0
3	3	0
3	2	1
3	3	0
3	2	1
3	3	0
3	2	1
3	2	1
3	2	1
3	2	1
3	3	0

($p=0,008$)

Medidas das sessões. Significantes para valores de diferença 1

vez que sua aplicação diminui a atividade elétrica do músculo. Assim, o resfriamento além de reduzir a velocidade de condução nervosa, diminui o espasmo dos músculos hipertônicos⁹. Constatação também evidenciada no presente estudo, onde houve melhora na amplitude ativa de movimento, uma vez que a aplicação do gelo foi realizada no músculo antagonista ao movimento solicitado.

A crioterapia reduz a espasticidade por um tempo de até 60 minutos após aplicação, reduz a ação muscular

e promove o seu relaxamento por cerca de 30 minutos a 2 horas após a aplicação¹⁹. A aplicação do frio deve-se efetuada por no mínimo 20 minutos, preferencialmente 30 minutos, salientando que aplicações por tempos inferiores não poderiam ser efetivas para atingir tecidos profundos. Foi demonstrado que há de 4 a 10 vezes mais pontos sensíveis ao frio do que ao calor nas áreas cutâneas e que a aplicação do gelo por 40 minutos ininterruptos, sobre a pele, é suficiente para diminuir a propriedade elétrica e a força dos músculos flexores do antebraço¹⁷.

Conforme a descrição desses autores, o tempo de 30 minutos, tem um efeito satisfatório para o objetivo principal de relaxamento muscular e por isso foi utilizado no presente estudo.

Com relação à espasticidade, Escala de *Ashworth*, modificada, mostrou nesse estudo, que de modo geral houve uma redução em seu nível, corroborando com achados, que observaram redução do grau de espasticidade nas articulações de metacarpofalângicas e interfalângicas, de seis, entre sete pacientes¹⁷.

Por outro lado, uma pesquisa analisando o efeito da crioterapia na espasticidade em membros inferiores de pacientes com paralisia cerebral, observou os pacientes que foram submetidos à aplicação do gelo sobre o músculo reto femoral, durante quatro semanas, com frequência de duas sessões por semana com tempo de aplicação variando de 5 minutos (primeira sessão) e 20 minutos (última sessão), porém não observaram diminuição no grau de espasticidade, apenas na atividade elétrica do músculo²⁰.

Em outro estudo, cujo objetivo foi observar o efeito da crioterapia na extensão passiva do punho de pacien-

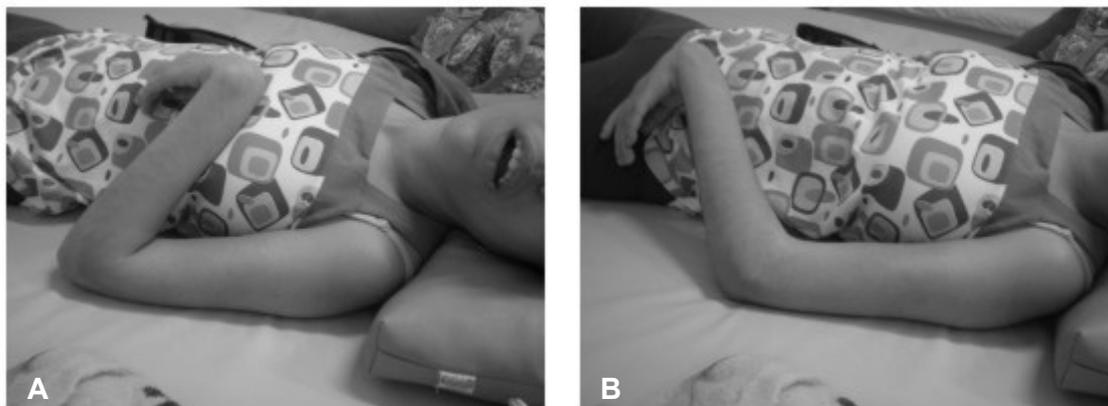


Figura 1. Antes (A) e depois (B) da aplicação da crioterapia e do calor ultrassônico.

tes com traumatismo raquimedular cervical, os resultados mostraram que a espasticidade diminuiu inicialmente, facilitando a mobilização do membro do paciente. Porém, esse efeito não se manteve por muito tempo. Esse fato, provavelmente, se deu pela diminuição dos reflexos osteodentinosos e cutâneos, ocasionando relaxamento muscular dos membros espástico¹⁶.

Há relatos na literatura de que a velocidade de condução do nervo periférico, tanto em fibras mielinizadas grandes quanto em fibras desmielinizadas pequenas, diminui 2,4m por °C de resfriamento. Como resultado, a percepção da dor e a contratilidade do músculo diminuem, pois os receptores periféricos tornam-se menos excitáveis²¹.

Foi observado que a excitabilidade dos neurônios motores ou a hiperatividade do sistema gama, muda em nível do fuso muscular ou da medula espinhal, sendo responsável pela redução da espasticidade. Assim, o frio é eficiente na redução ou modificação do mecanismo do reflexo de extensão altamente sensível no músculo²².

A crioterapia pode ser considerada como o método coadjuvante a outras terapias no tratamento da espasticidade, não devendo ser aplicada de forma isolada⁹. A crioterapia foi associada ao calor do UST, e pôde-se observar que a capacidade de movimentação da articulação do cotovelo foi ampliada e liberada das limitações estáticas oferecidas pela espasticidade.

Acredita-se que o calor tem um efeito relaxante sobre o tônus musculoesquelético. Aplicação local do calor relaxa os músculos ao longo do sistema esquelético por diminuir simultaneamente o limiar de disparo dos eferentes gama, reduzir a excitabilidade dos fusos musculares e aumentar a atividade do órgão tendinoso de Golgi²¹.

O ultra-som terapêutico (UST) é um tipo de irradiação que promove o aquecimento dos tecidos devido à absorção de parte de sua energia mecânica irradiada, causando um aumento do fluxo sanguíneo local, resultando em aumento temporário da extensibilidade das estruturas colágenas, como tendões, ligamentos e cápsula articular, diminuição da rigidez articular, redução da dor e do espasmo muscular²³.

O aquecimento local depende do tipo de tecido (os altamente protéicos como os músculos e tendões absorvem, mais energia do que os tecidos com alto teor de

gordura), do fluxo sanguíneo regional (poderá dissipá-lo) e da frequência aplicada (altas frequências são mais rapidamente absorvidas do que as baixas frequências)²³.

A ação esclerolítica (destruição de células escleróticas), do UST aumenta a extensibilidade dos tendões, pois eles são compostos por 90% de fibras colágenas e 10% de fibras elásticas, assim após sua aplicação aumentam sua elasticidade e a plasticidade, tornando-se então as fibras colágenas mais extensíveis e mais aptas ao exercício de reabilitação²⁴.

Nesse estudo, o ganho da ADM da articulação do cotovelo após aplicação do UST, provavelmente, foi causado pelo aumento da extensibilidade do tendão do músculo bíceps braquial. As propriedades de tecidos específicos (p. ex. tendões) podem ser alteradas pelo o aquecimento²⁵.

À medida que a temperatura do músculo aumenta a quantidade de força requerida para alongar os tecidos contrácteis e não contrácteis e o tempo durante o qual a força de alongamento precisa ser aplicada diminuem. Com o aumento da temperatura intramuscular, o tecido conectivo cede mais facilmente ao alongamento e a sensibilidade dos órgãos tendinosos de Golgi aumentam o que leva a uma maior inibição muscular, facilitando então o exercício²⁶.

Com base em estudos sobre o efeito da temperatura nos fusos musculares, foi postulado que ocorre uma sessão seletiva dos disparos provenientes das terminações aferentes fusais secundário o que pode resultar num relaxamento muscular, colaborando também para a diminuição do tônus muscular²⁵.

O efeito do calor permite maior tolerância ao alongamento dos ísquiotibiais, promovendo um aumento superior da flexão de quadril quando comparado apenas com o uso do alongamento. O aquecimento leva ao acréscimo da amplitude de movimento atingida pelo alongamento, provocando um aumento da extensibilidade do colágeno, sendo esse um componente principal do tendão e das cápsulas articulares²⁷. A implicação disso se dá devido às moléculas de colágeno livres, sem destino ou mal incorporadas no reparo do tecido conectivo, pois são mais suscetíveis à desnaturação por calor²⁸.

Sabe-se que a intensidade da radiação ultrassônica é fator essencial para o sucesso de qualquer terapia, bem

como o seu tempo de aplicação. A quantidade de energia total depositada sobre a área, bem como o tempo de aplicação convencionalmente, varia entre 0,01 a 3w/cm² e emprega uma frequência de 1 a 3MHZ, com um ciclo de onda entre 20% e 100%²⁹.

No que se refere à duração de tratamento com o calor ultrassônico, estudos relatam que durante as sessões, o tempo não deve passar de 10 a 12 minutos, em qualquer que seja o número de campos tratados¹³. Porém, outros autores¹⁰ recomendam um tempo de 15 minutos, e que pelo menos 1 minuto seja dispendido no tratamento de uma área de 1 cm². Na prática, o fisioterapeuta geralmente seleciona a dosagem (intensidade e tempo de tratamento), baseando-se nas informações contidas no manual do aparelho, os quais se limitam a recomendar tabelas de dosagem de acordo com cada patologia, sem referência adequada à literatura científica³⁰.

Em virtude disso, persiste muita controvérsia em relação à técnica, duração e frequência do método de tratamento proposto, quanto se propõe ganho de flexibilidade. Os resultados do presente estudo mostraram que houve aumento da amplitude de movimento passivo do cotovelo esquerdo, após as 14 sessões de crioterapia associado ao calor do UST durante 4 semanas, aplicadas no músculo bíceps braquial. Portanto, com a realização desta pesquisa, verificou-se que a aplicação da crioterapia e do calor profundo, utilizados associadamente irá promover diminuição da espasticidade e aumento da amplitude articular de movimento, o que torna esses recursos importantes para a prática terapêutica, quando se pretende usá-los com esse fim.

Ressaltamos que é pequeno o número de referências em artigos científicos sobre o tema em questão, porém isso dá mais importância ao trabalho realizado. Foi possível atingir o objetivo da pesquisa, pois através da utilização dos materiais e desenvolvimento do estudo, aprofundamos os nossos conhecimentos em ganho de amplitude articular de movimento e redução da espasticidade após a aplicação dos recursos terapêuticos na paralisia cerebral. Entretanto, se faz necessário dar continuidade a pesquisa em relação ao tema em questão, aumentando o tamanho da amostra, para que se possa generalizar os resultados para este tipo de pacientes.

CONCLUSÕES

Neste estudo verificou-se que o tratamento fisioterapêutico proposto (uso do gelo associado ao calor profundo por UST) promoveu uma diminuição significativa do nível de espasticidade dos flexores de cotovelo com consequente ganho da ADM desta articulação. No entanto, se faz necessário dar continuidade a pesquisa em tela, aumentando o tamanho da amostra para que se possa generalizar os resultados para este tipo de pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Cargnini APM, Mazzitelli C. Proposta de tratamento fisioterapêutico para crianças portadoras de paralisia cerebral espástica, com ênfase nas alterações musculoesqueléticas. *Rev Neurocienc* 2003;11:41-4.
2. Leite JMRS, Prado GF. Paralisia cerebral: aspectos fisioterapêuticos e clínicos. *Rev Neurocienc* 2004;12:41-5.
3. Araújo ERA, Ribeiro VS, Silva BT. A equoterapia no tratamento de crianças com paralisia cerebral no nordeste do Brasil. *Rev Fisiot Bras* 2010;11:4-8.
4. Franco CB, Pires LC, Pontes LS, Sousa EJ. Avaliação da amplitude articular do tornozelo em crianças com paralisia cerebral após a aplicação de toxina botulínica seguida de fisioterapia. *Rev Para Med* 2006;20:43-9.
5. Araújo BA, Formiga CKMR, Tudella E. Utilização da toxina botulínica tipo A em crianças com paralisia cerebral espástica. *FisioBras* 2004;5:380-86.
6. Segura DCA, Crespão DL, Darolt M, Beledel AS, Piccin AS, Picinini JAS. Análise do tratamento da espasticidade através da fisioterapia e da farmacologia – Um estudo de caso. *Arq Ciênc Saúde Unipar* 2007;11:217-24.
7. Felice TD, Santana LR. Recursos Fisioterapêuticos (Crioterapia e Termoterapia) na espasticidade: revisão de literatura. *Rev Neurocienc* 2009;17:57-62.
8. Low J, Reed A. Eletroterapia explicativa: princípios e prática. 3ª. ed. São Paulo: Manole, 2001, 472p.
9. Correia ACS, Silva JDS, Silva LVC, Oliveira DA, Cabral ED. Crioterapia e cinesioterapia no membro superior espástico no acidente vascular cerebral. *Fisioter Mov* 2010;23:555-63.
10. Kitchen S. Eletroterapia: prática baseada em evidências. 11ª. ed. São Paulo: Manole, 2003, 348p.
11. Gil AC. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 2003, 121p.
12. Cohen H. Neurociência para fisioterapeutas: incluindo correlações clínicas. 2ª. ed. São Paulo: Manole, 2001, 494p.
13. Marques AP. Manual de goniometria. 2ª. ed. (revisada e ampliada). São Paulo: Manole, 2003, 81p.
14. Minutoli VP, Delfino M, Freitas STT, Lima MO, Tortoza C, Santos CA. Efeito do movimento passivo contínuo isocinético na hemiplegia espástica. *Acta Fisiatr* 2007;14:142-8.
15. Bisschop G, Bisschop E, Commandré F. Eletroterapia. 1ª. ed. São Paulo: Santos, 2001, 194p.
16. Shappo EW, Biscaro F, Spredemann R. Efeito da crioterapia na extensão passiva de punho de pacientes com traumatismo raquimedular cervical: estudo de caso. *Rev Fisiot Bras* 2003;4:449-53.
17. Guirro ECO, Guirro RRJ. Fisioterapia dermato-funcional: Fundamentos,

- recursos, patologia. 3ª. ed. São Paulo: Manole, 2004, 560p.
18. Guisti HHKKD, Duarte M, Deloroso FT, Deloroso MGB, Camargo EC, Barreira VG. Crioterapia: atualização em revisão bibliográfica. *FisioBrasil* 2005;8:32-7.
19. Felice TD, Ishizuka ROR, Amarilha JD. Eletroestimulação e crioterapia para espasticidade em pacientes acometidos por acidente vascular cerebral - relato de caso. *Rev Neurocienc* 2011;19:77-84.
20. Brasil ROM, Frazilli VM, Lima MO, Fretitas STT, Lima FAZ, Tortoza G, et al. Efeito da crioterapia no músculo extensor de joelho espástico em crianças com paralisia cerebral. In: *Anais do VII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Americano de Pós- Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos- SP. 2004; 1445-50.*
21. Umphred DA. *Reabilitação neurológica*. 4ª. ed. São Paulo: Manole, 2004, 1118p.
22. Prentice WE. *Modalidades terapêuticas em medicina esportiva*. 4ª. ed. São Paulo: Manole, 2002, 375p.
23. Ferreira AS, Mendonça AC. Ultra-Som Terapêutico nas lesões cutâneas: Uma revisão. *Rev Fafibe on line* 2007;4:1-7.
24. Peterson L, Renström P. *Lesões do esporte: prevenção e tratamento*. 3ª. ed. São Paulo: Manole, 2002, 534p.
25. Cruz CL, Gotardo CFO, Jorge S. Influência da crioterapia e do calor superficial na espasticidade – relato de caso. *Arq Ciênc Saúde Unipar* 2003;7:253-7.
26. Kisner C, Colby LA. *Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas*. 5ª. ed. São Paulo: Manole, 2009, 972p.
27. Dutra D, Comelli KR, Oliveira WGA. Estudo comparativo da influência dos recursos térmicos associados ao alongamento passivo no encurtamento muscular. *Arq. Ciênc Saúde Unipar* 2003;7(1):3-9.
28. Robertson V, Ward A, Low J, Reed A. *Eletroterapia explicada: princípios e prática*. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009, 501p.
29. Olsson DC, Martins VMV, Pippin NL, Mazzanti A, Tognolli GK. Ultra-som terapêutico na cicatrização tecidual. *Ciênc Rural* 2008;38:1199-07. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000400051>
30. Matheus JPC, Oliveira FB, Gomide LB, Milani JGPO, Volpon JB, Shimano AC. Efeitos do ultra-som terapêutico nas propriedades mecânica do músculo esquelético após contusão. *Rev Bras Fisioter* 2008;12:241-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552008000300013>