

# Recursos Fisioterapêuticos (Crioterapia e Termoterapia) na espasticidade: revisão de literatura

Physical therapeutics Resources (Cryotherapy and Thermotherapy) in spasticity: review of literature

Thais Duarte Felice<sup>1</sup>, Lidianni Rosany Santana<sup>2</sup>

## RESUMO

A crioterapia e a termoterapia são terapêuticas empregadas no tratamento da espasticidade, ou seja, uma alteração motora presente em diversas patologias do Sistema Nervoso Central, apresentando como sinais clínicos hipertonidade, reflexos tendinosos exacerbados, clônus e sinal de Babinski positivo. O objetivo do trabalho é analisar os efeitos da crioterapia e da termoterapia na espasticidade. Foi realizada uma revisão de literatura baseada em livros e artigos científicos nacionais e internacionais indexados nas bases de dados Medline e Lilacs no período de 1998 e 2006, no idioma português, inglês e espanhol. As palavras utilizadas para a pesquisa foram espasticidade, tratamento fisioterapêutico, crioterapia e termoterapia. Os trabalhos analisados relatam que a crioterapia e a termoterapia são recursos empregados com a finalidade de reduzir a espasticidade, facilitando dessa forma a execução dos exercícios de tratamento pelo fisioterapeuta, proporcionando bem estar e uma melhora na qualidade de vida do paciente. A associação das duas técnicas oferece melhores resultados do que a aplicação de uma ou da outra de forma isolada. Porém, faz-se necessário a realização de mais estudos sobre o tema, pois há poucas referências literárias que relacionam o uso desses recursos no tratamento da espasticidade e existem divergências entre autores que devem ser esclarecidas.

Unitermos. Espasticidade Muscular, Modalidades de Fisioterapia, Crioterapia, Hipertermia Induzida.

Citação. Felice TD, Santana LR. Recursos Fisioterapêuticos (Crioterapia e Termoterapia) na espasticidade: revisão de literatura.

UNIGRAN – Centro Universitário da Grande Dourados, Dourados-MS, Brasil.

1. Fisioterapeuta especialista em Fisioterapia Neurofuncional. Supervisora de Estágio em Fisioterapia em Pediatria Ambulatorial e Neurologia – Lesão Medular do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário da Grande Dourados, UNIGRAN, Dourados-MS, Brasil.

2. Fisioterapeuta graduada pela UNIGRAN, Dourados-MS, Brasil.

3. Médico, Livre Docente do Departamento de Cirurgia Vascular da Faculdade de Medicina de Rio Preto – FAMERP, São José do Rio Preto-SP, Brasil.

## SUMMARY

The cryotherapy and the thermotherapy are technical therapeutics employed on treatment of the spasticity, in other words, a motor alteration in several pathologies of the central nervous system, having as clinical signs the hypertonía, exacerbated tendinous reflexes, clonus, and positive Babinski sign. The aim of this study was to analyze the effects of the cryotherapy and of the thermotherapy in the spasticity treatment. It was accomplished a literature review based on books and national and international indexed articles in the database of Medline and Lilacs, from 1998 to 2006, in Portuguese, English, and Spanish. The words used to the research were spasticity, physical therapy, cryotherapy, and thermotherapy. The analyzed studies showed that the cryotherapy and the thermotherapy are resources used with the purpose to reduce the spasticity, facilitating the exercises treatment execution by the physical therapist, providing well-being and better quality of life to the patient. The association of the two techniques offers better results than the application of just one or another technique in an isolated way. However, it is necessary the accomplishment of more studies about this theme, because there are few literary references that relates the use of these resources in the spasticity treatment and divergences exist among the authors that should be illustrious.

Keywords. Muscle Spasticity, Physical Therapy Modalities, Cryotherapy, Hyperthermia Induced.

Citation. Felice TD, Santana LR. Physical therapeutics Resources (Cryotherapy and Thermotherapy) in spasticity: review of literature.

Thais D Felice

R. Sete de Setembro, 1575

CEP 79841-240, Dourados-MS, Brasil

E-mail: thais.felice@hotmail.com

Recebido em: 04/04/2007

Revisado em: 05/04/2007 a 31/01/2008

Aceito em: 01/02/2008

Conflito de interesses: não

## INTRODUÇÃO

A espasticidade é um dos distúrbios motores mais freqüentes e incapacitantes observados nos indivíduos com lesão do sistema nervoso central, afetando milhões de pessoas em todo o mundo<sup>1</sup>. Esta é definida por um aumento, com velocidade dependente, do tônus muscular associada à exacerbação dos reflexos profundos causados pela hiperexcitabilidade do reflexo de estiramento, se enquadrando dentro da síndrome do motoneurônio superior<sup>2</sup>.

A fisiopatologia da espasticidade ainda não é completamente esclarecida. Supôs-se por muito tempo que o aumento dos reflexos de estiramento na espasticidade era resultado da hiperatividade dos neurônios motores gama. No entanto, experimentos recentes lançam dúvidas sobre essa explicação. Ainda que a hiperatividade gama esteja presente em alguns casos, mudanças na atividade de base de neurônios motores alfa e de interneurônios são provavelmente mais importantes<sup>3</sup>.

A base patológica fundamental da espasticidade sustenta-se na perda ou desestruturação dos mecanismos de controle supra-espinhal, que regulam os mecanismos espinhais e seus correspondentes arcos reflexos. Todos os elementos que intervêm nestes arcos recebem uma dupla influência supra-espinhal descendente, ativadora ou inibidora, neurônios sensitivos primários, interneurônios excitadores ou inibidores, células de Renshaw e motoneurônios. Em consequência aparece um exagero dos reflexos polissinápticos ou uma redução na atividade das vias de inibição pós-sinápticas e nos mecanismos de inibição pré-sináptico, tão importantes para manter os processos de inibição recíproca, recorrente e autógena<sup>4</sup>.

É um fator que traz sérias consequências ao paciente, como contraturas e deformidades, que irão afetar o desenvolvimento das habilidades funcionais.

Clinicamente pode manifestar-se por hiper tonicidade, reflexos osteotendinosos exacerbados, espasmos musculares, sinal do canivete e por vezes clônus, predominando em alguns grupamentos musculares agonistas, especialmente nos antigravitários, resultando em alterações nas características mecânicas e funcionais dos músculos<sup>5</sup>.

Pode ser causa de incapacidade por si só, afetando o sistema músculo esquelético e limitando a função motora normal. Inicialmente dificulta o posicionamento confortável do indivíduo, preju-

dica as tarefas de vida diária como alimentação, locomoção, transferência e os cuidados de higiene, podendo ser um quadro alterado por estímulos internos ou externos<sup>6</sup>. Pode atingir tanto a musculatura antigravitária como gravitativa e mudar constantemente em resposta aos referidos estímulos<sup>7,8</sup>.

Os estímulos que causam aumento desse quadro são alterações da postura, estímulos cutâneos, temperaturas ambientais, roupas apertadas, cálculos renais ou na bexiga, impações fecais, bloqueio por cateter, infecções no trato urinário, úlceras de decúbito e estresse emocional<sup>9</sup>.

É importante que os profissionais da saúde que visam à reabilitação do indivíduo com músculo(s) espástico(s) determinem se a espasticidade é um fator negativo na reabilitação do paciente, comprometendo suas habilidades funcionais, provocando dor ou deformidade, uma vez que esta pode existir em um nível que não interfira ou que contribua com a função<sup>8,10</sup>, facilitando nas transferências ou na marcha<sup>5</sup>.

Para avaliar a espasticidade é fundamental identificar o padrão clínico de disfunção motora, habilidade em que o paciente tem em controlar músculos e o papel da espasticidade em eventuais contraturas no nível funcional. Para essa avaliação, utilizam-se indicadores quantitativos e qualitativos, que identificam os padrões clínicos de disfunção, sendo que estes indicadores visam tanto à mensuração da espasticidade em si, o tônus muscular, quanto a sua repercussão funcional<sup>11,12</sup>.

Existem várias escalas que podem ser utilizadas para a avaliação da espasticidade, porém no Brasil as que mais se destacam são a Escala Modificada de Ashworth e o Índice de Barthel, devido à confiabilidade e reprodutibilidade destas<sup>1,13</sup>.

Por não existir um tratamento de cura definitiva, o tratamento fisioterapêutico em indivíduos que apresentam a musculatura espástica deve estar inserido dentro de um programa de reabilitação baseado em sua evolução funcional, com enfoque multifatorial visando à diminuição da incapacidade<sup>6</sup>.

As condutas utilizadas no tratamento da espasticidade visam corrigir e prevenir alterações anormais do movimento, sendo as mais usadas: o tratamento medicamentoso, o tratamento cirúrgico, o bloqueio neuromuscular, o tratamento com toxina botulínica A e o tratamento fisioterapêutico<sup>14</sup>.

A fisioterapia proporciona condições para facilitar o controle do tônus e dos movimentos, aquisições de posturas e de padrões normais, pois visa à inibição da atividade reflexa patológica e a facilitação do movimento normal<sup>15</sup>.

Entre os diversos recursos fisioterapêuticos existentes, os mais utilizados para adequação do tônus são: a cinesioterapia, a eletroterapia, a termoterapia e a crioterapia<sup>16</sup>.

A espasticidade é um dos fatores mais importantes de influência no prognóstico de um tratamento. E, por impedir a movimentação, pode criar padrões anormais com a movimentação em bloco, diminuição da amplitude de movimento levando a contratura muscular e/ou articular. O gelo e o calor são recursos acessíveis e prováveis inibidores desse padrão, tornando-se então sugestões de tratamento<sup>17</sup>.

O propósito deste trabalho é analisar os efeitos da crioterapia e da termoterapia no tratamento da espasticidade.

## MÉTODOS

Este trabalho é uma revisão bibliográfica que utilizou como fonte de pesquisa as bases de dados Medline e Lilacs, livros e periódicos científicos nacionais e internacionais.

As palavras chaves utilizadas na pesquisa foram: espasticidade, tratamento, crioterapia e termoterapia. Foram utilizados artigos publicados entre os anos de 1998 e 2006, indexados nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. Para critério de inclusão, os artigos deveriam relacionar-se a espasticidade e a crioterapia e termoterapia, de forma geral e seus efeitos no tratamento da espasticidade. Foram excluídos os artigos que não se referiam ao assunto pesquisado ou que não havia disponibilidade de referência

## DISCUSSÃO

A termoterapia e a crioterapia são modalidades terapêuticas que podem favorecer a diminuição da espasticidade<sup>10,18</sup>.

O termo crioterapia é utilizado para descrever a aplicação de modalidades de frio que têm uma variação de temperatura de 0°C a 18,3°C<sup>19</sup>. É aplicada de três formas. O resfriamento conectivo envolve o movimento de ar sobre a pele e é raro seu uso terapêutico. O resfriamento evaporativo resulta quando uma substância aplicada à pele

usa a energia térmica para evaporar, diminuindo assim a temperatura da superfície. O resfriamento condutivo usa a aplicação local de frio e, à medida que o calor do objeto mais elevado (corpo) é transferido para o objeto mais frio, há um decréscimo na escala de temperatura<sup>20</sup>. Desta forma, respostas locais e sistêmicas são geradas<sup>19</sup>.

Os efeitos fisiológicos do frio o tornam superior ao calor para a dor aguda de condições inflamatórias, para o período imediatamente após o trauma do tecido e para tratar o espasmo muscular e tônus anormal. A velocidade de condução do nervo periférico, tanto 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. Receptores periféricos tornam-se menos excitáveis. A resposta do fuso muscular ao alongamento diminui; como resultado, o espasmo muscular também diminui<sup>20</sup>.

O fluxo sanguíneo local é reduzido inicialmente, assim como o edema local, a resposta inflamatória e a hemorragia. Entretanto, a aplicação do frio por períodos maiores que 15 minutos resulta em aumento do fluxo sanguíneo. Esse mecanismo de proteção traz sangue de temperatura para a superfície e impede a lesão do tecido resultante de resfriamento prolongado. Atividades celulares metabólicas desaceleram. As necessidades de oxigênio da célula diminuem<sup>20</sup>.

No metabolismo celular, a crioterapia age tornando mais lento o ritmo das reações químicas que ocorrem como parte do metabolismo tecidual. O frio também age inibindo a liberação de histamina, evitando assim a formação de grande edema no local de lesão<sup>21,22</sup>.

Na inflamação, a crioterapia atua prevenindo o extravasamento sanguíneo, levando a uma menor quantidade de fibrinas e a uma menor síntese de colágeno, minimizando a aderência. Uma vez que a imobilização pós-trauma contribui para o aumento da síntese de colágeno, o gelo pode atuar reduzindo o tempo de imobilização<sup>23</sup>.

Uma vez que músculos, tendões e articulações respondem de forma diferente, o melhor método de aplicação depende do tecido tratado. Lesões agudas são mais bem tratadas com crioterapia juntamente com repouso, compressão e elevação (RICE). O espasmo muscular diminui com bolsas frias e alongamento<sup>20</sup>.

A crioterapia no tratamento da espasticidade tem o objetivo principal de reduzir a tensão visco-elástica mioarticular e facilitar a função neuromuscular<sup>24</sup>.

O efeito fisiológico do frio é a redução da atividade do fuso muscular, junção neuromuscular e nervos periféricos. O gelo reduz a atividade do fuso muscular porque eleva seu limiar de disparo, fazendo com que a estimulação aferente diminua<sup>25</sup>.

Quando o gelo é aplicado, ocorre estimulação dos receptores térmicos que utilizam a via espino-talâmico lateral, uma das quais transmite os estímulos dolorosos. O resfriamento faz com que ocorra um aumento da duração do potencial de ação dos nervos sensoriais e, conseqüentemente, um aumento no período refratário, acarretando uma diminuição na quantidade de fibras que irão despolarizar no mesmo período de tempo. Com isso ocorre uma redução na frequência de transmissão do impulso e um aumento no limiar de excitação das células nervosas em função do tempo de aplicação, ou seja, quanto maior o tempo, menor a transmissão dos impulsos relacionados à temperatura<sup>22</sup>.

Não se sabe ao certo se é a excitabilidade dos neurônios motores ou a hiperatividade do sistema gama, mudado no nível do fuso muscular ou da medula espinhal, que é a responsável pela redução da espasticidade. Porém, é certo que o frio é eficiente na diminuição da espasticidade pela redução ou modificação do mecanismo do reflexo de estiramento altamente sensível no músculo<sup>18</sup>.

Para certificar-se da efetividade do resfriamento como meio para reduzir a espasticidade é aconselhável que seja aplicado frio suficiente para pelo menos reduzir a temperatura muscular, ou seja, por 25-30 minutos, pois com esse tempo a temperatura diminui os impulsos excitatórios<sup>17,26</sup>. As aplicações com tempo menor ao referido podem não ser efetiva para atingir tecidos profundos<sup>27</sup>.

A intensidade da crioterapia para reduzir dor e espasmo muscular é de 12 a 15 minutos. Acima de 30 minutos é julgado o começo de ulceração e / ou paralisia do nervo<sup>26</sup>.

Embora relatada a diminuição da espasticidade e clônus após a aplicação da crioterapia<sup>22,24,28</sup>, em pesquisa fora evidenciado que de 25% a 35% de pacientes não tiveram alívio, e em alguns, a espasticidade aumentou<sup>22</sup>.

Os efeitos da crioterapia podem perdurar por um tempo relativamente longo, e os pacientes experimentam uma capacidade maior de movimentar-se, ao serem liberados das limitações estáticas dos músculos espásticos<sup>17</sup>. Esse efeito permanece após sua aplicação por cerca de 30 minutos a 2 horas, podendo ser utilizado como um meio facilitador da cinesioterapia, uma vez que diminui a ação muscular e promove o seu relaxamento<sup>24</sup>.

As baixas temperaturas utilizadas para reduzir a espasticidade não afetam o feedback sensitivo a ponto de provocarem grande influencia no treino de habilidades. O resfriamento pode afetar as fibras gama, a condução nervosa através do nervo periférico (sensitivo e motor) e a transmissão dos impulsos nervosos através da junção mio-neural<sup>29</sup>.

Os mecanismos de feedback e feedforward são dispositivos neurais que controlam o movimento, regularizando situações organizadas como controle postural, estabilidade e equilíbrio, mobilidade e orientação espacial, temporal e de esquema corporal. Tais mecanismos são perturbados quando na presença da espasticidade<sup>30</sup>.

A termoterapia e a crioterapia são duas ferramentas disponíveis para auxiliar no bem estar do paciente. Embora as mais recentes pesquisas tenham sido dirigidas para o uso do frio, é certo também que o calor é uma modalidade terapêutica utilizado para reduzir o espasmo muscular. O calor é indicado como tratamento mesmo tendo efeito de curta duração, pois facilita a execução da cinesioterapia, quando esta é realizada logo após a sua aplicação<sup>10,18</sup>.

A termoterapia é o procedimento mais antigo que se tem conhecimento na prática da reabilitação física<sup>28</sup>. Sua aplicação superficial pode ser aplicada por condução, convecção ou radiação. A primeira envolve a troca de calor descendo um gradiente de temperatura por meio de dois objetos de contato. Na convecção a transferência de calor se dá pelo fluxo de fluido quente. Já a radiação é produzida diante do aumento da atividade de moléculas com temperatura maior que zero<sup>20</sup>.

Os efeitos da termoterapia incluem vasodilatação, melhora do metabolismo e circulação local, relaxamento muscular, analgesia, redução da rigidez articular, aumento da extensibilidade do tecido colágeno e alívio do espasmo muscular<sup>28,31</sup>.

A aplicação do calor produz efeito analgésico. É aplicado sobre distúrbios musculoesqueléticos e neuromusculares. Geralmente é considera-

do por produzir um efeito de relaxamento e uma redução antálgica musculoesquelética. Aumenta igualmente a elasticidade e diminui a viscosidade do tecido conjuntivo, que é uma consideração importante nas lesões articulares pós-aguda ou depois de longos períodos de imobilização. Seu efeito analgésico resulta na redução da intensidade da dor. Embora os mecanismos básicos deste fenômeno não sejam completamente entendidos, ele está de algum modo relacionado à teoria da comporta na modulação da dor<sup>18</sup>.

Acredita-se que o calor tem um efeito relaxante sobre o tônus musculoesquelético. A 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 dos órgãos tendinosos de Golgi. Isso sugere que os fusos musculares são facilmente estimulados<sup>8,18,20</sup>.

O aquecimento aumenta a taxa metabólica local conduzindo ao aumento da pressão hidrostática intravascular, vasodilatação arteriolar e de aumento de fluxo sanguíneo dos capilares, o que aumenta o fornecimento de oxigênio, anticorpos, leucócitos e outros nutrientes e enzimas quando necessários na resolução da inflamação. Tal evento aumenta a velocidade da reação química e a cicatrização de tecidos distendidos ou lacerados<sup>21</sup>.

A eficácia do calor no tratamento da espasticidade é duvidosa, pois o calor aumenta o fluxo sanguíneo na árvore circulatória normal e promove relaxamento muscular quando não existe nenhuma patologia do sistema nervoso central<sup>17</sup>.

O uso isolado das terapêuticas (frio e calor) traz bons resultados no tratamento da espasticidade, e o uso das duas técnicas alternadas também evidencia melhora significativa. Quando se utiliza o gelo por 20-30 minutos diminui os impulsos excitatórios e quando seguido do uso do calor por 20 minutos, o tempo de diminuição da excitação fusil é prolongado, assim é promovido o relaxamento muscular e, conseqüentemente, a diminuição da espasticidade<sup>17</sup>.

## CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho verificou-se a eficácia da aplicação da crioterapia no tratamento da espasticidade, onde os estudos comprovaram que o frio reduz os impulsos excitatórios,

promovendo o relaxamento muscular e reduzindo, assim, a espasticidade. Este é um recurso de grande valor, quando aplicada previamente a cinesioterapia, uma vez que o efeito de relaxamento que é conseguido com o resfriamento perdura por aproximadamente entre 30 minutos e 2 horas. Neste intervalo, o fisioterapeuta pode executar exercícios cinesioterapêuticos, proporcionando ao paciente uma maior amplitude para movimentar-se livre do padrão espástico.

Relacionado a termoterapia, poucos foram os estudos que discorreram sobre essa terapêutica no tratamento da espasticidade. Embora tenham sido encontradas algumas divergências, os estudos comprovaram que o calor é um meio eficiente na redução de espasmo muscular e, assim, na redução da espasticidade. Diante da associação da crioterapia e da termoterapia no tratamento da espasticidade, os resultados oferecidos são mais satisfatórios do que aqueles apresentados quando das técnicas de forma isolada, contudo estudos comparando o efeito das técnicas isoladas e combinadas são escassos. Os recursos físicos citados (crioterapia e termoterapia) são vantajosos pelos efeitos fisiológicos já discutidos, pela possibilidade de uso domiciliar e o baixo custo operacional. Porém, faz-se necessário a realização de mais estudos sobre o tema, a fim de esclarecer possíveis divergências entre os estudos relatados e, possivelmente, fornecer parâmetros seguros de aplicação.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Leitão AV, Musse CAI, Granero LHM, Rossetto R, Pavan K, Lianza S. Espasticidade: Avaliação Clínica. Projeto Diretrizes. Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. São Paulo: Sociedade Brasileira de Medicina Física e Reabilitação, 2006, 8p.
2. Calderón GR, Calderón SRF. Tratamiento clínico (no quirúrgico) de la espasticidad en la parálisis cerebral. Rev Neurol 2002;34(1):1-6.
3. Kadel ER, Schwartz JH, Jessel TM. Princípios de Neurociência. 4ª ed. São Paulo: Manole, 2003, 1412p.
4. Rodríguez ML, Pérez PS, Palmero CR, Serra VY. La espasticidad como secuela neurológica. Rev Mex Neuroci 2005;6(1):42-7.

5. Veiros I, Martins L, Martins F. O Baclofeno Intratecal no Tratamento da Espasticidade. *Acta Med Port* 2006;19: 217-24.
6. Lianza S, Pavan K, Lourenço AF, Fonseca AP, Leitão AV, Musse CAI, et al. Diagnóstico e Tratamento da Espasticidade. Projeto Diretrizes. Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. São Paulo: Sociedade Brasileira de Medicina Física e Reabilitação, 2001, 12p.
7. Peixoto ES, Mazzitelli C. Avaliação dos Principais Déficits e Proposta de Tratamento da Aquisição Motora Rolar na Paralisia Cerebral. *Rev Neurocienc* 2004;12(1):46-53.
8. Umphred DA. *Fisioterapia Neurológica*. 2ª ed. São Paulo: Manole, 1994, 876p.
9. O'Sullivan SB, Schmitz TJ. *Fisioterapia: Avaliação e tratamento*. 2ª ed. São Paulo: Manole, 1993, 775p.
10. Gianni MA. Tratamento da Espasticidade. *Reabilitar* 2000;7:33-9.
11. Fonseca AP, Greve JMD, Pavão K, Granero LHM, Gal PLM. Consenso Nacional Espasticidade: Diretrizes para diagnóstico e tratamento. São Paulo: Sociedade Brasileira de Medicina Física e Reabilitação. São Paulo, 2001, 8p.
12. Baiocato AC, Rozestraten FS, Oliveira TR. Uso da Toxina Botulínica Tipo A Como Coadjuvante no Tratamento da Espasticidade: Uma Revisão da Literatura. *Fisioter Mov* 2000;13(2):33-6.
13. Teive H, Zonta M, Kumagai Y. Tratamento da espasticidade: uma atualização. *Arq Neuropsiquiatr* 1998;56(4):852-8.
14. Souza AMC, Ferrareto I. Como tratamos a paralisia cerebral: Reabilitação. São Paulo: Escritório Editorial, 1997, 118p.
15. Rotta NT. Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas. *J Pediatr* 2002;78(Supl1):S48-54.
16. Brech CG. Lesão raquimedular: Uso da piscina terapêutica para minimizar a espasticidade. *Fisioter Bra* 2005;6(2):119-23.
17. Cardoso TAC, Oliveira RA, Almeida RD. A utilização da crioterapia e do calor superficial na espasticidade. *Fisio Ter* 2001;5(26):9-10.
18. Prentice WE. Modalidades terapêuticas em medicina esportiva. 4ª ed. São Paulo: Manole, 2002, 375p.
19. Guirro R, Abib C, Maximo C. Os efeitos fisiológicos da crioterapia: Uma revisão. *Rev Fisioter USP* 1999;6(2):164-70.
20. Umphred DA. *Reabilitação Neurológica*. 4ª ed. São Paulo: Manole, 2004, 1118p.
21. Andrews JR, Harrelson GL, Wilk K. *Reabilitação física de lesões desportivas*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, 313p.
22. Knight KL. *Crioterapia no tratamento das lesões esportivas*. São Paulo: Manole, 2000, 304p.
23. Thomson A, Skinner A, Piercy J. *Fisioterapia de Tidy*. 12ª ed. São Paulo: Santos, 1994, 500p.
24. Cares AF, Teles J, Cruz SP. O uso da crioterapia no controle da espasticidade de origem encefálica. *Estudos* 2004;31(2):307-16.
25. Camara FC, Lima GM, Fantini G, Macari K, Lucato Júnior RV, Hadad PJ. Efeitos da utilização da crioterapia e do calor superficial na espasticidade de pacientes com lesão medular. *Rev Unorp* 2005;4(12):7-23.
26. Barreira VG, Camargo EC. Efeitos fisiológicos e a aplicabilidade da crioterapia: Uma atualização bibliográfica. *Fisio Ter* 2003;7(36):22-8.
27. Guirro ECO, Guirro RRJ. *Fisioterapia Dermatofuncional: fundamentos, recursos, patologia*. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2002, 560p.
28. Agne JE. *Eletrotermoterapia: teoria e prática*. Porto Alegre: Palotti, 2004, 365p.
29. Rodrigues A. *Crioterapia: Fisiologia e técnicas terapêuticas*. São Paulo: Cefespar, 1995, 312p.
30. Souza AMC, Ferrareto I. *Paralisia Cerebral: Aspectos Práticos*. São Paulo: Memnon, 1998, 390p.
31. Lin TY, Stump P, Kaziyama HHS, Teixeira MJ, Imamura M, Greve JMA. Medicina física e reabilitação em doentes com dor crônica. *Rev Med* 2001;80(esp 2):245-55.