

Neuroplasticidade na reabilitação de pacientes acometidos por AVC espástico

Neuroplasticity in the rehabilitation of patients affected by spastic stroke

Francielly Zilli¹, Elaine Cristine Budal Arins de Lima², Maria Cecilia Kohler³

<http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v25i3p317-322>

Zilli F, Lima ECBA, Kobler MC. Neuroplasticidade na reabilitação de pacientes acometidos por AVC espástico. Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2014 set./dez.;25(3):317-322.

RESUMO: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma das principais causas de incapacidades no mundo, tendo como um dos principais prejuízos a seqüela de espasticidade. A partir do potencial de neuroplasticidade cerebral, a reabilitação desenvolve técnicas como a Terapia de Restrição e Indução do Movimento, que visa a melhora o desempenho motor. O objetivo deste estudo é analisar os resultados benéficos de estudos baseados no princípio da neuroplasticidade como mecanismo de reabilitação em pacientes com AVC espástico. O estudo constituiu-se através de revisão de literatura impressa e digital com publicações nacionais e internacionais, a qual foi consultada em bases como SciELO, portal de periódicos da Capes, PubMed e em acervos da biblioteca da instituição de ensino. Foram utilizadas as palavras chaves Acidente Vascular Cerebral; Espasticidade; Neuroplasticidade e a busca visou publicações entre 2000 e 2013. Dos 38 artigos pesquisados apenas 4 contemplaram o objetivo do trabalho, e apresentaram resultados positivos sobre a utilização da Terapia de Restrição e Indução do Movimentos que promove a reorganização cortical.

DESCRITORES: Acidente Vascular Cerebral; Espasticidade; Neuroplasticidade.

Zilli F, Lima ECBA, Kobler MC. Neuroplasticity in the rehabilitation of patients affected by spastic stroke. Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2014 set./dez.;25(3):317-322.

ABSTRACT: Stroke (CVA) is one of the leading causes of disability in the world, having as one of the major losses to rehab the sequel of spasticity. From the known potential of neuroplasticity, the rehabilitation with techniques that use this principle, as the restriction and induction Therapy, improve engine performance. The aim of this study is to analyze the beneficial results of works that use the neuroplasticity the rehabilitation mechanism in patients with spastic STROKE. This study consisted in a literature review from searches in databases the Virtual Health Library, SciELO, portal de periodicos Capes and PubMed, with publication dates between 2000 and 2013, as well as in books. Of the 38 articles surveyed “seal only 4 had the objective of this work, and showed positive results in relation to the benefits of Movement induction and restriction Therapy which promotes the cortical reorganization. However it is necessary to find more directly the effectiveness of this technique in the re-establishment of DLAS. Therefore, there is a vast area of occupational therapist to the closest possible rehabilitation of functional independence.

KEY WORDS: Stroke; Spasticity; Neuroplasticity.

¹ Terapeuta Ocupacional formada na Faculdade Guilherme Guimbala (FGG) da Associação Catarinense de Ensino (ACE) – Joinville/SC. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

² Orientadora do TCC. Professora da FGG/ACE – Joinville/SC, Graduada em Terapia Ocupacional – FGG/ACE; Pós-Graduada em Reabilitação do Membro Superior – UTP/PR.

³ Orientadora do TCC. Professora da FGG/ACE e Bom Jesus/IELUSC – Joinville/SC, Graduada em Fisioterapia – FGG/ACE; Especialista em Fisiologia Humana e da Nutrição – PUC/PR; Mestre em Neurociências – UFSC/SC.

Endereço para correspondência: Francielly Zilli. Rua Nereu Ramos, 2511, B. Centro, Modelo / SC. CEP:89872-000. franciellyzilli.to@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma doença caracterizada por início agudo devido a déficit neurológico resultante do distúrbio na circulação sanguínea cerebral que persiste por, pelo menos, 24 horas⁵.

A classificação em relação a fatalidades, coloca a patologia como umas das quatro principais causas de morte em diversos países¹⁸ ressaltando que nos Estados Unidos a mesma é o principal diagnóstico dos pacientes atendidos por terapeutas ocupacionais²⁴.

As lesões do sistema nervoso central (SNC) decorrentes do AVC apresentam como principal consequência a espasticidade, uma das principais causas da perda funcional e que deve ser priorizada intervenções terapêuticas^{11,15}.

A espasticidade manifesta-se em hiperatividade muscular que gera dor e incapacidade. É uma desordem do neurônio motor superior que resulta no aumento do reflexo tônico de estiramento velocidade dependente, com exacerbação dos reflexos tendinosos¹², ocasionando prejuízo das funções musculoesqueléticas que implicam em limitações nas atividades da vida diária (AVD's)¹⁰.

Nesses casos os objetivos do tratamento voltam-se para o aprendizado de novas habilidades ou técnicas para a realização de atividades. Este aprendizado depende essencialmente da capacidade de elementos chaves regularem a neuroplasticidade do SNC⁴.

Neuroplasticidade é a capacidade dos neurônios de alterar suas funções, seu perfil químico e sua estrutura, sendo fundamental para a facilitação da recuperação da lesão ocorrida no sistema nervoso central¹.

Dentre as técnicas que utilizam da neuroplasticidade como suporte para a reabilitação a Terapia de Restrição e Indução do Movimento (TRIM) a qual teve seus primeiros relatos publicados em 1981 por Ostendorf e Wolf, e posterior a isto estudos de ensaios clínicos foram realizados, e verificou-se através de estímulos magnéticos transcranianos que há quase o dobro de excitação no hemisfério afetado com a utilização das técnicas da TRIM²⁵. Leva-se também em consideração, mudanças nas estruturas cerebrais como nas regiões cinzentas das áreas sensoriais e motoras do cérebro, bem como mudanças no hipocampo, as quais estão diretamente relacionadas com o processo de aprendizagem e memória⁹. Sendo assim, supõe-se que o crescente uso do membro afetado resulte em um aumento da representação cortical, ou seja, das bases neurais desse membro, tendo em vista que o tamanho da área de representação cortical do membro é proporcional ao uso do mesmo. Ao levar-se em

consideração que a representação cortical uso dependente é um feito da plasticidade¹⁴.

O estudo teve por objetivo analisar os benefícios da neuroplasticidade na reabilitação de pacientes com AVC espástico. Para isto foi necessário revisar os aspectos patológicos do AVC e estudar os benefícios da neuroplasticidade como base fisiológica da reabilitação das AVD's. Foram coletados também resultados de trabalhos que utilizaram a reabilitação do AVC espástico.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A revisão buscou referências com data de publicação entre 2000 e 2013, através de pesquisas em bancos de dados eletrônicos como Biblioteca virtual em Saúde, SciELO, portal de periódicos da Capes e PubMed e em livros textos relacionados ao tema. Foram utilizadas as seguintes palavras chaves (em português e inglês): Acidente vascular cerebral; espasticidade; neuroplasticidade. Foram utilizadas também referências contidas nos artigos selecionados. O levantamento bibliográfico foi feito entre março e abril de 2013. Foram selecionados a partir da leitura do resumo 46 artigos, sendo que apenas 38 apresentaram relação com os objetivos desta revisão e foram utilizados. Mais 10 referências de livros contemplaram a pesquisa.

REVISÃO DE LITERATURA

Acidente Vascular Cerebral

O cérebro é muito suscetível a distúrbios que comprometem o suprimento sanguíneo como é o caso da isquemia, que pode causar alterações nos sinais neurológicos ou até mesmo dano neural irreversível. O cérebro dispõe de características anatômicas e fisiológicas que o protegem de comprometimentos circulatórios, porém quando esses mecanismos falham pode ocorrer um AVC⁶.

Quando ocorre uma falha no fluxo sanguíneo o desenvolvimento do AVC sobrevém de uma forma simultânea onde os sinais e sintomas ligados à perda da função cerebral duram por mais de 24 horas e pode provocar sequelas sensitivas, motoras e cognitivas².

Tal patologia é considerada um problema de saúde pública mundial, responsável por ocasionar as mais comuns incapacidades neurológicas. Sendo que no Brasil é a principal causa de morte². O AVC isquêmico tem um grau de prevalência que corresponde a 85% dos casos, e no Brasil, essa estatística varia entre 53% a 85% dos acometimentos da população nacional¹⁷.

Para impedir que ocorra a morte do tecido cerebral e

consequente alteração no desempenho motor, é necessário que seja realizado o tratamento oportuno e efetivo já na fase aguda da doença¹⁷, evitando assim maiores complicações, como é o caso da espasticidade que já se tornou um problema significativo para os sobreviventes²³.

Espasticidade

Fisiologicamente o desenvolvimento da espasticidade está relacionado ao desequilíbrio que ocorre entre as influências inibitórias e facilitadoras das vias descendentes que regulam o tônus muscular, beneficiando a desativação dos músculos flexores e proporcionando a liberação dos músculos extensores das articulações. Esse desequilíbrio vai gerar danos sensório-motores dependendo da localização e extensão da lesão vascular, e irá determinar o prognóstico funcional do paciente⁷.

A espasticidade ocorre frequentemente em pacientes hemiplégicos os quais sofreram uma lesão no SNC que acarreta na síndrome do neurônio motor superior que gera distúrbios no controle sensório-motor, caracterizada por um aumento dependente da velocidade dos reflexos de estiramento tônico, com reflexos tendinosos exagerados resultantes da hiper-excitabilidade do reflexo de estiramento. Tipicamente inclui sintomas como hiperatividade muscular, fraqueza muscular e conseqüentemente a espasticidade, resultando déficit do controle motor voluntário^{26,22}. A espasticidade é uma das conseqüências mais evidentes do AVC e exerce efeitos negativos na qualidade de vida e nas funções motoras dos pacientes, limitando o desempenho ocupacional.

Em pesquisas realizadas é possível comprovar que entre os pacientes que sofreram AVC, provavelmente 20% a 40% deles serão acometidos pela espasticidade após 3 a 12 meses da lesão. Estudos suecos analisaram a influência da espasticidade pós-AVC na qualidade de vida relacionada a problemas de destreza manual, mobilidade, quedas e AVD'S e relataram reduções significativas pelos pacientes em cada um desses pontos¹³. Sendo assim é necessário utilizar uma abordagem concentrada na normatização desse tônus e dos padrões de movimento inibindo a espasticidade proporcionando uma melhora da função motora¹⁹.

Neuroplasticidade e TRIM

Áreas cerebrais que sofreram lesões ou que apresentam qualquer distúrbio no seu desenvolvimento podem ser supridas funcionalmente por áreas cerebrais não comprometidas, dá-se a esse processo o nome de neuroplasticidade²⁰.

A plasticidade pode ocorrer através do crescimento de novos terminais axônicos, da organização dos dendritos e da ativação de sinapses existentes cujas funções estavam bloqueadas por influências inibitórias¹⁶. Tais formas podem ocorrer tanto em estruturas já existentes, que nesse caso irão tornar-se capazes de exercer funções de outras áreas, como podem estar estimulando células neurais a terem um poder plástico recompondo conexões úteis e funcionais, permitindo assim que funções desejadas sejam exercidas²⁰.

O aperfeiçoamento das pesquisas em neuroplasticidade tem mostrado o quão significativo é a ocorrência da plasticidade substancial no desenvolvimento do SNC, assim como a permanência dessa plasticidade na fase adulta. A possibilidade que se tem em relação a alterações dos mapas corticais por aferências periféricas tem um grande significado, já que algumas respostas plásticas podem favorecer a recuperação de uma lesão ou doença central⁸.

Diante dos relatos da capacidade plástica do SNC, algumas técnicas de tratamento físico intensivo surgem, como é o caso da Terapia de Restrição e Indução do Movimento (TRIM), também conhecida como Terapia por contensão induzida (TCI), que utiliza-se da neuroplasticidade como meio facilitador da prática reabilitadora, a qual está associada ao treinamento motor, o qual será fonte de desenvolvimento cerebral já que induz a mudanças na plasticidade neural gerando padrões de estimulação sensorial proprioceptiva podendo modular neuroplasticidade áreas motoras e soma tóssensoriais³.

A TRIM utiliza métodos do “não-uso aprendido”, ou seja a restrição do membro não afetado e o treinamento do uso do membro comprometido, sendo assim irá ocorrer o uso forçado do membro comprometido com o intuito de gerar ganhos motores²⁵.

A utilização da técnica da TRIM reflete em ganhos positivos na qualidade de vida dos pacientes, pois é característica da técnica utilizar ao máximo o membro afetado, inserindo esse uso nas atividades funcionais e cotidianas tornando assim mais perceptíveis a sua recompensa⁹. Porém, para que isso ocorra é necessário seguir os princípios da técnica que consistem na restrição da extremidade superior não acometida pela lesão por 90% do dia exigindo assim que o paciente realize as AVD's e demais atividades da vida prática com o membro parético, isso tudo ligado ao treino diário da extremidade comprometida por cerca de 6 horas por dia durante duas semanas, equivalente a 10 dias úteis³.

Os estudos analisados mostraram a efetividade das técnicas da TRIM na reorganização cortical, na qualidade e quantidade de movimentos e em relação a melhoras

substanciais da qualidade de vida dos pacientes, revelando assim a ligação entre o treinamento motor como fonte de desenvolvimento cerebral a qual induz a neuroplasticidade³.

RESULTADOS

Para realização da revisão, foram selecionadas 38

referências, destas apenas 04 apresentaram a aplicação da TRIM, como demonstrado na Tabela 01. Análise dos principais resultados obtidos através da TRIM. Esta foi organizada com os seguintes critérios, tipo de estudo e objetivos, materiais e métodos e principais resultados.

Tabela 1 - Análise dos principais resultados obtidos através da TRIM

Autor / Ano	Tipo e Objetivo do estudo	Materiais e Métodos	Principais resultados
Brol et al., 2009	Revisão bibliográfica. Avaliar a eficácia da TRIM em pacientes acometidos com AVC.	Foram pesquisados 40 artigos: 7 de revisão, 2 estudos com animais e 23 estudos com seres humanos pós AVC. Dos 40 artigos, 3 foram descartados devido a diferenciação de conceitos; 5 dos 40 artigos não puderam ser obtidos. Ao final foram utilizados 31 artigos para a revisão, destes foi construído fichas de resumo as quais foram analisadas, confrontadas e discutidas.	Os estudos demonstraram grande efetividade na utilização da TRIM na reorganização cortical, qualidade e quantidade de movimento do MS parético melhorando assim a qualidade de vida dos pacientes. Apontam possíveis transtornos psicológicos como ansiedade e frustração. Devido a restrição de bibliografia, alguns pontos devem ser revistos. Conclui-se que a TRIM é um facilitador da neuroplasticidade que traz benefícios funcionais para os pacientes.
Pereira et al., 2010	Estudo de caso. Caracterizar o protocolo de intervenção através de um relato longitudinal de caso de um paciente com sequela de hemiparesia crônica após AVC.	Estudo realizado entre outubro de 2009 a fevereiro de 2010, com um homem de 62 anos, com hemiparesia a direita devido AVC. Critério de inclusão: possuir escore maior ao ponto de corte de acordo com a escolaridade no Mini Exame do Estado Mental. Realizada avaliação da qualidade e quantidade com que o paciente usa seu membro comprometido, através do protocolo Motor Activity Log (MAL) e pelo Wolf Motor Function Teste (WMFT). A realização do estudo foi baseada no manual disponibilizado pela Universidade do Alabama. Após a avaliação inicial foi iniciado o protocolo de intervenção com os três fundamentos básicos da técnica, por três horas diárias por duas semanas. A reavaliação do paciente foi feita no final da segunda semana e após um e três meses do término do protocolo.	Diante das avaliações realizadas, o protocolo da MAL apresentou no pré tratamento que o paciente realizava somente 6 das 30 atividades questionadas. No pós-tratamento passaram a ser realizadas 28 das 30 atividades. Após 3 meses da aplicação da TCI, as atividades continuavam sendo realizadas, tendo em vista que, segundo a WMFT apresentaram um aumento na qualidade de execução das tarefas de 7,06 para 6,6 segundos. Embora o estudo tenha sido realizado com somente um paciente, a técnica pareceu ter grande influência e impacto nas AVD's quando todas as técnicas de intervenções são aplicadas.
Sterr et al., 2002	Estudo exploratório. Avaliar e comparar os efeitos de 3 horas versus 6 horas de treino diárias com a utilização da TRIM.	Selecionados a partir de avaliação neurológica 18 pacientes hemiparéticos com pós AVC maior que 12 meses. Destes, 3 pacientes desistiram, restando 15 doentes, estes foram divididos nos grupos de treinamento. O grupo de 3h incluía 8 indivíduos, 5 com hemiparesia a direita; O grupo de 6h incluía 7 indivíduos, 6 com hemiparesia a direita. O protocolo da TRIM foi aplicado em ambos os grupos da mesma forma, a única mudança foi em relação a duração da técnica por dia.	O efeito do tratamento foi melhor para o grupo de 6 horas. O desempenho em relação ao tempo de execução foi de 2,34 segundos no grupo de 6 horas, comparado a 0,64 segundo para o grupo de 3 horas. O melhor desempenho atingiu significância no grupo de 6 horas as quais rendeu resultados importantes, indicando assim os efeitos significativos da técnica TRIM, onde cada vez mais objetos menores poderiam ser pegos com mais rapidez e progressivamente menos esforço. Sendo assim, os dados atuais mostram a eficácia da técnica quando realizada com programação de 6 horas, embora ainda que um significativo efeito do tratamento possa ser obtido com 3 horas de treinamento diário estes não correspondem aos possíveis ganhos com a aplicação completa da técnica.
Gamba & Cruz 2011	Estudo de revisão. Identificar se a Terapia de Contenção Induzida, aplicada ao membro superior de indivíduos hemiplégicos, por AVC, manteve seus resultados em longo prazo.	Foram selecionados 5 artigos dos 9 encontrados, com critérios de publicações entre 2005-2009, os quais deveriam ser pesquisas experimentais com pré e pós-teste e que os sujeitos fossem acompanhados após os testes. Estes foram divididos em dois grupos, os Grupos Agudos e Subagudos (GA) os quais receberam a terapia em menos de um ano após o primeiro AVC; e o Grupo Crônico (GC) dos pacientes que receberam a terapia após um ano de seu primeiro AVC.	Os resultados apresentados em relação aos GC mostraram que o tempo na realização das atividades diminuiu após a terapia por contenção induzida, assim como a qualidade e função dos movimentos. Foi possível concluir que após alguns anos da aplicação da técnica essas melhoras decaíram, porém ainda apresentam escore maior do que o apresentado na avaliação inicial. Da mesma forma houve ganhos dos pacientes do GA. Embora encontraram dificuldades em relação a pouca referência, foi possível constatar quando comparado os resultados do GC com o do GA que os escores após o tratamento foram melhores nos GA do que nos GC, comprovando assim a importância do tratamento o mais breve possível o qual resulta em melhores resultados e aumento da qualidade de vida.

DISCUSSÃO

A revisão permitiu reafirmar os prejuízos funcionais do AVC e a abordagem complexa destes na reabilitação.

Engajados com o desempenho ocupacional dos pacientes, os quais muitas vezes ficam comprometidos devido a espasticidade estudos foram realizados a fim de esclarecer e comprovar o uso de técnicas na reabilitação

dos pacientes acometidos pelo AVC as quais favoreçam a realização das tarefas, como foi o caso da TRIM ou TCI citadas na pesquisa.

Os benefícios e influências da neuroplasticidade nos ganhos gerados pela TRIM, decorrente dos seus três princípios básicos e fundamentalmente no treinamento motor do membro comprometido, são atribuídos às respostas plásticas que surgem da reorganização neural que conseqüentemente resultam na recuperação de funções específicas (Teixeira, 2008).

Brol et al.³, e os demais estudos revisados, demonstraram ganhos significativos na funcionalidade pós AVC com o uso da TRIM, atribuídos a reorganização cortical.

O tempo de execução da técnica influencia diretamente a melhora das AVD's¹⁴. Como demonstrado no trabalho de Sterr et al.²¹ a superioridade dos resultados alcançados com a execução da técnica por 6 horas/dia quando comparado a realização por apenas 3 horas/dia.

Conforme trabalho de Gamba & Gruz⁹ quanto mais cedo se inicia a reabilitação, mais facilmente se adquirem os benefícios da neuroplasticidade, sendo uma das hipóteses a restrição da glicose reativa que apresenta um evento negativo para a recuperação da funcionalidade e independência motora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da alta incidência de AVC e de seus prejuízos, os estudos consultados trazem contribuições para a melhora e aprimoramento da reabilitação de pacientes espástico. Bem como a elucidação da técnica da TRIM como meio facilitador na promoção da qualidade de vida desses pacientes.

A partir dos estudos analisados a TRIM se mostrou eficaz com resultados positivos em relação aos ganhos motores na realização das AVD's, na qualidade de vida e conseqüentemente na independência do paciente.

REFERÊNCIAS

1. Bittel LS. Neuroplasticidade. In: Ekman LL. Neurociências: fundamentos para reabilitação. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p. 477.
2. Braun A, Herber V, Michaelsen S M. Relação entre nível de atividade física, equilíbrio e qualidade de vida em indivíduos com hemiparesia. Rev Bras Med Esporte. São Paulo. 2012;18(1):30-4. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922012000100006>
3. Brol AM, Bortoloto F, Magagnin NMDS. Tratamento de restrição e indução do movimento na reabilitação funcional de pacientes pós acidente vascular encefálico: uma revisão bibliográfica. Fisioter Mov. Curitiba. 2009;22(4):497-509.
4. Bryce SAM. Elementos Fundamentais do Sistema Nervoso 3: circulação e células não-nervosas. In: Cohen H. Neurociências para Fisioterapeutas. 2. ed. São Paulo: Manole, 2001. p.64.
5. Cancela DMG. O Acidente Vascular Cerebral: classificação, principais conseqüências e reabilitação. Maio de 2008. Disponível em: <<http://www.psicologia.com.pt>>. Acesso em: 05 mar.2013.
6. Carr J, Shepherd R. Acidente vascular cerebral. In: _____*. Reabilitação neurológica: otimizando o desempenho motor. São Paulo: Manole, 2008. p. 253-55.
7. Correia AC S, Silva JDS, Silva LVC, Oliveira DA, Cabral ED. Crioterapia e cinesioterapia no membro superior espástico no acidente vascular cerebral. Fisioter Mov. Curitiba. 2010;23(4):555-63. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-5150201000040000>
8. Diniz L, Abranches MHS. Neuroplasticidade na terapia de restrição do movimento em pacientes com acidente vascular encefálico. Med Rehabil. São Paulo. 2003;22(2):01-2.
9. Gamba RT, Cruz DMC. Efeitos da terapia por contensão induzida em longo prazo em pacientes pós-AVC. Rev Neurocienc. São Paulo. 2011;19(4):735-40.
10. Moreira KLAF, Torres CKD, Dantas MDF, Andrade SMMS. Toxina botulínica A e intervenção fisioterapêutica no tratamento do ombro doloroso pós acidente vascular cerebral: relato de caso. Rev Semina Ciênc Biol Saúde. Paraíba. 2007;28(2):119-26.
11. Moura RDCDR, Fukujima M M, Aguiar AS, Fontes SV, Dauar RFB, Prado GFD. Predictive factors for spasticity among ischemic stroke patients. Arq Neuropsiquiatr. São Paulo. 2009;67(4):1029-36. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2009000600013>
12. Musse CAI, Rieder CRM, Picon PD, Amaral KM. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas, espasticidade focal disfuncional, toxina tipo A de clostridium botulinum. Consulta Pública SAS/MS nº 11, p. 341-48. 2002.
13. Norrving B, Kissela B. The global burden of stroke and need for continuum of care. Neurology. Montreal. 2013;80(3 Suppl):S5-S12.
14. Pereira ND, Menezes IS, Anjos SM. Uso de três princípios de intervenção aumenta a efetividade da terapia por contensão

- induzida: estudo de caso. Rev Ter Ocup Univ. São Paulo. São Paulo. 2010;21(1):33-40. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v21i1p33-40>
15. Pontes LS, Fontes SV, Botelho LAA, Fukujima MM. Toxina botulínica tipo A em pacientes com hemiplegia e/ou hemiparesia espástica: uma abordagem fisioterapêutica. Rev Neurocienc. São Paulo. 2000;8(3):99-102.
 16. Porter LL. Motor 2: Centros superiores. In: Cohen H. Neurociências para fisioterapeutas. 2. ed. São Paulo: Manole, 2001, p. 243-75.
 17. Rolim CLR, Martins M. Qualidade do cuidado ao acidente vascular cerebral isquêmico no SUS. Cad Saúde Pública. Rio de Janeiro. 2001;27(11):2106-16. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011001100004>
 18. Soares AV, Kerscher C, Uhlig L, Domenech SC, Junior NGB. Dinamometria de preensão manual como parâmetro de avaliação funcional do membro superior de pacientes hemiparéticos por acidente vascular cerebral. Fisioter Pesq. São Paulo. 2011;18(4):359-64. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502011000400011>
 19. Sommerfeld DK, Eek EUB, Svensson A K, Holmqvist LW, Arbin M H. Spasticity after stroke: Its occurrence and association with motor impairments and activity limitations. J Am Coll Cardiol. 2003;35:134-9.
 20. Souza PA. Esporte terapia como indutora da neuroplasticidade na paralisia cerebral. In: Lima CLA, Fonseca LF. Paralisia cerebral: neurologia, ortopedia, reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 241. 2004.
 21. Sterr A, Elbert T, Berthold I, Kölbl S, Rockstrh B, Taub E. Longer versus shorter daily constraint-induced movement therapy of chronic hemiparesis: an exploratory study. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83(10):1374-7.
 22. Sunnerhagen KS, Olver J, Francisco GE. Assessing and treating functional impairment in post stroke spasticity. Neurology. Montreal. 2013;80(3):35-44.
 23. Wissel J, Manack A, Brainin M. Toward an epidemiology of post stroke spasticity. Neurology. Montreal. 2013;80(3):13-19.
 24. Woodson AM. Acidente vascular cerebral. In: Trombly CA, Radomski MV. Terapia Ocupacional para disfunção física. São Paulo: Santos, 2005, p. 819.
 25. Young S, Kong KH. Emerging therapies in stroke rehabilitation. Acad Med. 2007;36:58-61.
 26. Zorowitz RD, Gillard PJ, Brainin M. Post stroke spasticity: sequelae and burden on stroke survivors and caregivers. Neurol. Montreal. 2013;80(3):45-52.

Recebido para publicação: 30/04/2013

Aceito para publicação: 25/08/2014