

Estimulação Multissensorial em Pacientes Comatosos: uma revisão da literatura

Multisensorial Stimulation in Comatose Patients: a literature survey

Estímulo Multi-sensorial en Pacientes Comatosos: encuesta sobre la literatura

*Fernanda Alves Cabral**
*Adílson Apolinário***

*Sandra Maria Alvarenga Anti Pompeu****
*José Eduardo Pompeu*****

RESUMO: O estado de coma é uma situação que se caracteriza pelo extremo rebaixamento do nível de consciência, em que o indivíduo permanece com os olhos fechados, sem percepção alguma do meio externo, incapaz de se comunicar, responder a comandos e emitir comportamentos elaborados. O nível de consciência, ou seja, o estado de alerta comportamental que nos mantém despertos, depende do Sistema Ativador Reticular Ascendente (SARA), que é localizado na região pontomesencefálica do tronco encefálico. O coma pode ser gerado por diversas etiologias, causando prejuízos na ação de ativação cortical desempenhada pelo Sistema Ativador Reticular Ascendente. Com intuito de facilitar a recuperação do estado de coma, foram criados programas de estimulação multissensorial, visando a estimular o Sistema Ativador Reticular Ascendente e, assim, auxiliar na recuperação do nível de consciência de pacientes comatosos. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi analisar o que a literatura mostra sobre a influência da estimulação multissensorial sobre o nível de consciência de pacientes em estado de coma. Foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados eletrônicas Medline, Cochrane, Scielo e Lilacs, nos sites de pesquisas Pubmed e Highwire. Foram selecionados artigos científicos de 1983 a 2007. Os descritores utilizados foram: coma, estimulação sensorial, percepção e reabilitação. Foram incluídos ensaios clínicos enfocando a estimulação multissensorial em pacientes comatosos, e foram excluídos artigos que estudaram outras formas de tratamento realizadas em pacientes em coma que não objetivaram o aumento do nível de consciência. Foram analisados vinte artigos científicos que apresentaram resultados controversos em relação ao tipo de estimulação, tempo de duração da terapia e resultados alcançados após a aplicação do programa de estimulação multissensorial em comatosos. Apesar de indícios clínicos apontarem melhora no nível de consciência com a utilização da estimulação multissensorial, não há comprovação científica de sua eficácia. Conclui-se que não foi localizado nenhum ensaio clínico randomizado que comprovasse de maneira efetiva a melhora do nível de consciência em pacientes comatosos submetidos a um programa de estimulação multissensorial, fazendo-se necessário a realização de estudos com maior rigor metodológico, assim como o acompanhamento de um número maior de pacientes.

PALAVRAS-CHAVE: Coma-reabilitação. Coma-terapia. Transtornos da consciência-reabilitação.

ABSTRACT: A coma is a situation of extreme degradation of the level of consciousness where the individual remains with closed eyes, with no perception of the external world, incapable of communicating, answering to commands and having elaborated behaviors. The level of consciousness, that is, the alert state that keeps us awaken, depends on Ascendant Reticular Activating System, which is located at the core of the brainstem between the myelencephalon and the mesencephalon. Coma may be generated by several etiologies, causing damages in ARAS's cortical activation. With the intention of facilitating the recovery from coma, programs of multisensorial stimulation (MS) were created aiming to stimulate ARAS and thus to assist in the recovery of the level of conscience of comatose patients. In view of this, the objective of this work was to analyze what the literature shows about the influence of multisensorial stimulation on the level of consciousness of coma patients. We did a literature survey in the electronic databases Medline, Cochrane, Scielo and Lilacs and in Pubmed and Highwire search sites. Articles selected cover the period 1983- 2007. Keywords used were: coma, sensorial stimulation, perception and rehabilitation. We included clinical assays focusing in MS for comatose patients, and excluded articles that had studied other forms of treatment in comatose patients that did not aimed at increasing the level of consciousness. Twenty scientific articles were analyzed that presented controversial results regarding the type of stimulation, time of duration of the therapy and results reached after the application of the multisensorial stimulation program in comatose patients. Although clinical indications pointed to improvements in the level of consciousness with the use of multisensorial stimulation, there is no scientific evidence of its effectiveness. No randomized clinical assay was located that really established the improvement of the level of consciousness in comatose patients submitted to a multisensorial stimulation program. It is thus necessary to design studies with a better methodological adequacy, as well as the follow-up of a broader number of patients.

KEYWORDS: Coma-rehabilitation. Coma-therapy. Disturbances of consciousness-rehabilitation.

RESUMEN: El coma es una situación de la degradación extrema del nivel de conciencia (NC) donde el individuo permanece con los ojos cerrados, sin ninguna percepción del mundo externo, incapaz de comunicarse, contestar a los comandos ni de tener comportamientos elaborados. El nivel de conciencia, es decir, el estado de alerta que nos mantiene despiertos, depende del Sistema Activador Reticular Ascendente (SARA), que está situado en la base del tronco cerebral entre la parte trasera del cerebro y el mesencéfalo. El coma se puede generar por varias etiologías, causando daños en la activación cortical de ARAS. Con la intención de facilitar la recuperación del coma, se crearon programas de estímulo multi-sensorial (EM) para estimular el Sistema Activador Reticular Ascendente y asistir así a la recuperación del nivel de conciencia de pacientes comatosos. En vista de esto, el objetivo de este trabajo fue analizar qué la literatura muestra acerca de la influencia del EM en el nivel de conciencia de pacientes comatosos. Hicimos una encuesta sobre la literatura en las bases de datos electrónicas Medline, Cochrane, Scielo y Lilacs y en los sitios de búsqueda de Pubmed y de Highwire. Los artículos seleccionados cubren el periodo 1983- 2007. Las palabras claves usadas fueron: coma, estímulo sensorio, percepción y rehabilitación. Incluimos los análisis clínicos que se enfocaban en el estímulo multi-sensorial para pacientes comatosos, y excluimos los artículos que estudiaran otras formas de tratamiento en los pacientes comatosos que no tienen como objetivo aumentar el nivel de conciencia. Veinte artículos científicos fueron analizados porque presentaron resultados polémicos respecto al tipo de estímulo, la época de duración de la terapia y los resultados alcanzados después del uso del programa del estímulo multi-sensorial en pacientes comatosos. Aunque las indicaciones clínicas señalaron mejoras en el nivel de conciencia con el uso del estímulo multi-sensorial, no hay evidencia científica de su eficacia. No se localizaron ningún análisis clínico aleatorio que realmente estableciera mejora del nivel de conciencia en los pacientes comatosos sometidos a un programa de estímulo multi-sensorial. Es así necesaria la realización de estudios con un mejor diseño metodológico, así como la consideración de un número más amplio de pacientes.

PALABRAS LLAVE: Coma-rehabilitación. Coma-terapia. Disturbios de la conciencia-rehabilitación.

* Fisioterapeuta graduada pelo Centro Universitário São Camilo.

** Fisioterapeuta especialista em Neurologia pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP). Coordenador adjunto, Professor e Supervisor de Estágio do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São Camilo.

*** Fisioterapeuta especialista em Neurologia pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP). Professora e Supervisora de Estágio do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São Camilo e Universidade Paulista (UNIP). E-mail: sandraanti@terra.com.br

**** Fisioterapeuta mestre em Neurociências e Comportamento pela Universidade de São Paulo (USP). Professor do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São Camilo e Universidade Paulista.

Introdução

O coma é definido como um estado de inconsciência profunda, em que o indivíduo permanece com os olhos fechados, é incapaz de se comunicar verbalmente, responder a comandos externos ou realizar movimentos intencionados. Não interage com o ambiente externo, e apresenta importantes alterações cognitivas e no ciclo vigília/sono. O estado de coma ocorre geralmente após uma lesão encefálica traumática, mas também pode decorrer de disfunções metabólicas ou lesões estruturas encefálicas (Gerber, 2005).

Segundo a definição da entidade internacional *Coma Recovery Association*, o coma é um estado de não responsividade do qual o indivíduo ainda não foi despertado; durante este período se perdem atividades cerebrais superiores, conservando-se o controle do sistema cárdio-respiratório. Esta definição mostra a perspectiva de que o indivíduo pode despertar, portanto, podem ser feitos esforços para esta finalidade (Pereira, 2000).

O estado de coma nos remete diretamente ao conceito do que é consciência. Existem várias definições, porém, em um sentido mais amplo, a consciência poderia ser descrita como a situação em que o indivíduo tem total consciência de si próprio e do meio externo, é conhecedor das relações de tempo, espaço, fatos e pessoas ao seu redor (Iankova, 2006).

Existem dois componentes da consciência distintos em relação às áreas de localização e complexidade funcional: o nível de consciência é definido como o estado de alerta comportamental, condição em que o indivíduo está desperto e em contato com o ambiente externo (Stavale, 1996). O conteúdo de consciência envolve a cognição, o acesso que temos aos dados arma-

zenados em nosso córtex que nos torna capaz de compreender fatos e responder de forma condizente às diversas situações (Edwards, 2001). O nível de consciência depende da integridade do Sistema Ativador Reticular Ascendente (SARA), localizado na região pontomesencefálica do tronco encefálico. Nesta condição, o conteúdo de consciência relaciona-se com o córtex cerebral intacto, capaz de interpretar entrada de informações sensoriais e gerar respostas apropriadas (Dougherty, 2000).

Desta forma, o conteúdo de consciência é dependente da função cortical e lesões no córtex que levam a distúrbios, como afasias, apraxias, agnosias, ou seja, funções superiores que dependem de processamento cortical. Já lesões do SARA causam alterações no nível de consciência e, em casos extremos, ao coma (Nitrini, 2005).

O SARA possui conexões amplas e variadas, de modo que os neurônios desta região recebem conexões colaterais tanto de vias ascendentes como descendentes, integrando, assim, uma grande quantidade de informações neurais (Stavale, 1996). As conexões do SARA com o córtex são extensas, sendo fornecidas tanto por via talâmica como extra-talâmica, formando um extenso sistema de fibras ascendentes corticais com importante ação ativadora (Machado, 2002).

Vários estímulos sensoriais que chegam ao sistema nervoso passam pela formação reticular e daí vão em direção ao SARA. O fluxo de informações sensoriais percorre principalmente as vias espino-reticulares, que ascendem e ganham todo o córtex. Portanto, a partir do SARA, os impulsos aferentes perdem especificidade e se tornam apenas ativadores corticais (Machado, 2002). Podemos utilizar a analogia em que considera-se o SARA como inter-

ruptor e o córtex como a lâmpada. Desta forma, uma lesão no tronco encefálico ou disfunção extensa do córtex conduzem a quadros de rebaixamento do nível de consciência (NC).

O coma pode ser avaliado por diversas formas e escalas, mas a ferramenta mais utilizada mundialmente é a Escala de Coma de Glasgow (ECG), que caracteriza-se por ser um método de avaliação do nível de consciência utilizando como parâmetro as respostas motoras, verbais e oculares. Com a escala, pode-se identificar prontamente se as condições neurológicas do paciente estão piorando, melhorando ou estão sendo mantidas (Edwards, 2001; Iankova, 2006). Na escala de Glasgow, a pontuação pode variar de no mínimo 3 a no máximo 15 pontos; pontuação entre 3-7 significa um coma grave, 8-12, coma moderado e 13-15, um estado de consciência normal (Bushnik et al, 2003).

É importante ressaltar que se um indivíduo em coma sobrevive aos primeiros dez dias após o dano encefálico, sua sobrevivência é esperada, porém a qualidade de sua sobrevivência é bastante questionada (Le Winn, Dimancescu apud Haase et al, 1999). Muitos pacientes que sobrevivem ao coma têm seu prognóstico funcional reservado por redução no nível de estimulação no período de hospitalização, imobilização e restrição ao contato social, levando à diminuição na percepção e conseqüente prejuízo motor (Oh et al, 2003).

Com intuito de facilitar a recuperação e evitar a privação sensorial à que os indivíduos comatosos são submetidos, foram criados programas de estimulação multissensorial (EM) como recurso terapêutico, em que por meio de estímulos olfatórios, auditivos, visuais, táteis, gustatórios e vestibulares, tenta-se aumentar a capacidade do pa-

ciente captar estímulos sensoriais e aumentar o nível de consciência (Haase et al, 1999; Oh et al, 2003).

A EM em pacientes comatosos envolve toda a equipe multiprofissional, além da participação da família que é fundamental, com intuito de orientar os profissionais sobre as características pessoais do paciente pré-lesão e atuando na terapia como fonte de estímulo (Sosnowski et al, 1994).

Segundo Davis et al (1995), Helwick (1994) e Sosnowski et al (1999), o tratamento com EM pode ser iniciado após 72 horas a uma semana pós-lesão. No entanto, alguns critérios de inclusão devem ser considerados como: pontuação na ECG menor que 10, pressão intracraniana menor que 15 mmHg por 24 horas, estabilidade hemodinâmica. Pacientes submetidos à ventilação mecânica podem participar sem restrições. Qualquer mudança nos parâmetros citados é indício que o programa deve ser interrompido.

A EM é implementada para aumentar o nível de consciência por meio da estimulação do SARA. Quando o SARA encontra-se lesado, a estimulação sensorial é realizada com intuito de que estas informações trafeguem por canais e/ou vias alternativas, aumentando, assim, a atividade cortical. Como o SARA é responsável pelo estado de alerta cortical, concentração, percepção e regulação da informação sensorial, a estimulação realizada de forma controlada pode facilitar a função dos neurônios reticulares lesados (Gerber, 2005). Sosnowski et al (1994) propõem que a estimulação sensorial na situação de coma pode promover a recuperação “acordando” o SARA, isto é, neurônios do tronco encefálico não lesados podem apresentar brotamento colateral, assistindo a reorganização cerebral.

Davis, White (1995) utilizaram a nomenclatura “estimulação no coma”, definido como a aplicação da estimulação multisensorial em que a frequência e intensidade do tratamento são baseadas no limiar individual de cada paciente, com objetivos de aumentar o estado de despertar e de consciência, eliciando respostas comportamentais apropriadas.

O objetivo deste trabalho foi analisar o que a literatura apresenta sobre a influência da EM sobre o NC de pacientes em estado de coma.

Método

O presente estudo trata-se de uma revisão da literatura, realizada nas bases de dados eletrônicas Medline, Cochrane, Scielo e Lilacs e os *sites* de pesquisas Pubmed e Highwire. Foram selecionados artigos científicos do ano de 1983 a 2007. Os descritores utilizados foram: coma, estimulação sensorial, percepção e reabilitação.

Resultados e Discussão

Pela gravidade do impacto funcional na vida dos pacientes e de seus familiares, é de extrema importância o conhecimento de estratégias de atendimento inicial, visando a promover recuperação do coma. Na área da saúde, muitos profissionais não acreditam que haja formas de auxiliar no “despertar” de um comatoso, porém estudos têm demonstrado efeitos benéficos da EM nestes pacientes (Frankeviciute, e Krisciunas, 2005).

Em 1950, a EM foi inicialmente descrita, quando pesquisadores propuseram a idéia que a EM com frequência, intensidade e duração superiores às existentes no ambiente hospitalar habitual poderiam melhorar o grau e a velocidade de

recuperação do nível de consciência. Estes pesquisadores relataram que em pacientes comatosos, tendo em vista que o problema é principalmente encefálico, há uma condição de privação de contato com o meio ambiente, que pode conduzir a uma maior deterioração dos processos intelectuais e de percepção, acompanhados por diminuição da atividade elétrica (Lombardi et al, 2003).

Para analisar o tempo, velocidade e grau de recuperação, além de avaliar a eficácia de estratégias de tratamento, pode-se observar alguns sinais clínicos como reatividade pupilar, reflexos que envolvem a integridade do tronco encefálico, além de movimentos oculares reflexos e espontâneos, sem esquecer-se dos dados dos exames de imagem (Umphred, 2004).

Estudos foram realizados para determinar a efetividade das diferentes formas de estimulação do nível de consciência e suas ações no paciente neurológico, contudo, o tempo e a forma da intervenção, tempo de lesão dos pacientes, etiologia das lesões que levaram ao coma e parâmetros de melhora são controversos (Lombardi et al, 2003). Estes fatores colocam em questionamento a conclusão dos trabalhos de muitos autores.

Nithianantharajah e Hannan (2006) realizaram uma revisão sobre a ação do enriquecimento ambiental em ratos adultos normais e com doenças neurológicas, tentando identificar e desenvolver novas estratégias terapêuticas. O enriquecimento ambiental refere-se às condições que promovam uma maior possibilidade de exploração do meio via estratégias que forneçam estímulos somatossensoriais e visuais, situações que envolvam a resolução de problemas e motricidade, visando a melhora da sensibilidade, cognição e movimentação.

Ratos com lesões traumáticas que permaneceram em ambientes enriquecidos obtiveram melhoras na funcionalidade e atenuação dos déficits motores e cognitivos. Quando esta estratégia de tratamento foi associada à EM, houve reversão total do déficit motor. Estes efeitos benéficos foram relacionados à diminuição do tamanho da lesão, brotamento dendrítico e aumento da expressão de moléculas envolvidas na sinalização neuronal. Estes achados apontam um maior embasamento científico e novas aplicações terapêuticas da estimulação sensorial.

Oh e Seo (2003) examinaram possíveis alterações no NC em comatosos submetidos à EM, observando, também, se os efeitos alcançados foram temporários ou permanentes. O estudo foi dividido em três fases: período 1 - um mês de EM duas vezes ao dia; período 2 - um mês de recesso, apenas o tratamento médico e cuidados da enfermagem foram mantidos; período 3 - novamente um mês de intervenção. Os resultados mostraram significantes alterações do NC no período 1, porém estes efeitos foram temporários, decrescendo significativamente no período 2, de recesso. O maior efeito foi verificado no período 3, com aumento e manutenção do NC observados mesmo após o término do tratamento. Estes autores sugerem que a EM deve ser realizada por um tempo superior a dois meses, sendo que são necessárias duas semanas para que os efeitos benéficos comecem a ser observados. Este foi o único trabalho que discutiu os efeitos da EM ao longo do tempo, porém o número de pacientes é baixo (n=5), dificultando a generalização dos resultados obtidos.

O tempo de aplicação da técnica é controverso. Haase et al (1999) apontam para sessões de 10 a 15 minutos, enquanto Wood (1991),

Sosnowski et al (1994), Toller et al (2003) e Gerber (2005) acreditam que o tempo de duração de 45 minutos é o ideal, pois terapias com menos tempo podem causar efeitos desfavoráveis, como instabilidade de sinais vitais e aumento da irritabilidade.

Outro parâmetro que deve ser analisado é a forma de apresentação dos diversos estímulos: de forma uni ou multimodal. Wilson et al (1996) discutiram que a forma de estimulação unimodal não produziu efeitos significativos no NC, porém a segurança do paciente em coma deve ser levada em consideração, pois uma estimulação intensa poderia desorganizar as respostas e o estado geral. A estimulação unimodal pode ser utilizada até que o paciente fique estável e depois pode-se optar pela multimodal.

Um ponto de extrema importância na prática da EM é que a nomenclatura “estimulação multis sensorial” pode causar uma falsa impressão de que todas as modalidades sensitivas devem ser realizadas ao mesmo tempo, “bombardeando” o paciente de informações desorganizadas. Wood (1991) e Gerber (2005) introduziram o termo “regulação multis sensorial”, pois os procedimentos aplicados no coma devem apresentar um controle sobre a intensidade, frequência e forma de apresentação dos estímulos, facilitando o processamento e controle do SARA.

Não há uma ordem correta de apresentação dos estímulos, no entanto todos devem ser realizados de maneira organizada, lenta, concedendo o tempo necessário para o paciente emitir respostas adequadas (Davis, 1995).

A atenção é um mecanismo cognitivo que possibilita o processamento de informações, pensamentos ou ações relevantes enquanto ignora outros estímulos potencialmente distratores ou irrelevantes.

A atenção reflexa ou exógena refere-se ao fenômeno sensorial onde um estímulo externo capta a nossa atenção automaticamente, sem um controle voluntário. Uma característica desta forma de orientação é que facilmente pode ser inibida, isto é, as respostas ficam deprimidas num processo denominado de habituação (Gazzaniga et al, 2002). A disfunção cerebral pode causar uma dificuldade do cérebro decidir a qual estímulo responder ou qual inibir dentre várias possibilidades de resposta.

A habituação é um efeito indesejado durante o processo de estimulação; há a diminuição na emissão de uma resposta frente a estímulos externos após a apresentação repetida deste estímulo. A habituação pode interferir, inclusive inibindo o “despertar” cortical. Wood (1991) preconizou que os procedimentos fossem realizados em um meio silencioso para facilitar a captação dos estímulos externos. Já Oh e Seo (2003) relataram que um meio pobre em estímulos pode causar uma maior depressão sensorial. Estes dados apontaram que o ideal seria uma situação de equilíbrio, com uma quantidade de estimulação moderada.

A estimulação auditiva pode ser a inicial, pois é uma forma de orientar o paciente sobre os procedimentos que vêm a seguir. Avaliando os efeitos da estimulação auditiva na pressão intracraniana (PIC) e pressão de perfusão cerebral em indivíduos com lesões traumáticas e não traumáticas, Schinner et al (1995) não obtiveram diferenças estatísticas na monitoração da PIC, porém o período de avaliação foi muito curto (15 minutos), além de que a sedação pode ter influenciado no quadro interferindo na percepção sensorial. Há a hipótese que a diminuição de sons do meio externo poderia acarretar na diminuição do fluxo cerebral regional e, conseqüentemente, a PIC.

Segundo Müller et al (2002), a estimulação proprioceptiva facilita o processamento cognitivo de informações que encontra-se prejudicadas em pacientes comatosos, pois manuseios, como a vibração muscular e co-contracção articular seriam fortes estímulos que poderiam até mesmo superar a inibição talâmica, ativando, assim, a via tálamo-cortical o que causa benefícios na percepção cinética, além de induzir a plasticidade cortical.

A estimulação vestibular é realizada por movimentos oscilatórios, lineares e rotacionais lentos envolvendo movimentos da cabeça em relação ao corpo e vice-versa. Devido às conexões difusas com muitas estruturas do sistema nervoso central, incluindo formação reticular, o sistema vestibular pode influenciar funções disseminadas. Quando os estímulos são feitos de forma lenta e repetitiva, há um efeito calmante e inibição generalizada do tônus postural por meio da interação com a formação reticular e sistema nervoso autônomo (Sullivan, 2003).

Franckeviciute et al (2005) discutiram que a verticalização é uma forma de treinamento importante em comatosos, já que com a utilização da prancha ortostática seriam estimuladas várias modalidades sensoriais como a propriocepção, pressão, tato, aferências vestibula-

res, além de propiciar o início dos ajustes e reações posturais. Os autores citaram ainda que muitos pacientes abriram seus olhos durante este tipo de terapia.

Chen (1998) relatou que diferentes odores poderiam induzir o resgate de recordações da memória, percepção de outras pessoas, melhora no comportamento com a utilização de odores sintéticos e irritantes. Os odores são processados por diferentes circuitos, um mais discriminativo e dependente da consciência, e outra forma que é mais "intuitiva", não relacionada diretamente ao odor, mas sim à experiência sensorial.

Seria interessante a estimulação da visão nos estágios iniciais, verificando se as pupilas são fotorreativas e com isso poder-se avaliar a reatividade de respostas integradas do tronco encefálico. Lehmkuhl e Krawczk (1993) relataram que, se a estimulação for feita em supino ocorreria uma desorientação, ocasionando um rebaixamento do NC. Para promover a orientação visual normal, seria interessante a realização da técnica em sedestação, utilizando estímulos familiares ao paciente.

Os trabalhos encontrados e analisados foram unânimes em descrever que o tempo de duração do coma nos pacientes que parti-

ciparam de algum programa de EM foi menor quando comparados com grupos controle. Apesar destes resultados, Lombardi et al (2003), em sua revisão sistemática, observou que dos 25 estudos encontrados sobre a EM, apenas três apresentavam metodologia consistente, questionando a existência de evidências científicas tanto para a realização como para a exclusão deste tipo de procedimento.

Conclusões

A EM tem sido proposta como uma maneira de favorecer o processamento da informação sensorial através do SARA, que funciona como o "despertador biológico" do córtex cerebral.

Apesar dos indícios provenientes da observação clínica que apontam para os efeitos benéficos da EM, até hoje não foi localizado nenhum ensaio clínico randomizado que comprovasse de maneira efetiva se a EM pode influenciar a melhora do NC em pacientes comatosos.

Vários trabalhos discutiram a metodologia da aplicação da EM, no entanto fazem-se necessárias investigações e publicações científicas mais específicas com um maior número de pacientes e maior controle metodológico.

REFERÊNCIAS

- Bushnik T, Hanks RA, Kreutzer J, Rosenthal M. Etiology of traumatic brain injury: characterization of differential outcomes up to 1 year post injury. *Arch Phys Med Rehab* 2003;84:255-62.
- Davis AE, Whitte JJ. Innovative sensory input for the comatose brain-injured patient. *Crit Car Nurs Clin North Am* 1995;7:351-61.
- Dougherty UL. *The Royal Marsden Hospital: manual of clinical nursing procedures*. Oxford: Blackwell Publishing; 2000.
- Edwards S. *Neurological physiotherapy*. London: Churchill Livingstone; 2002.
- Formisano R, Vinivola V, Penta F. Active musictherapy in the rehabilitation of severe brain injured patients during coma recovery. *Ann Ist Supe Sanità* 2001;37:627-30.
- Franckeviciute E, Krisciunas A. Peculiarities of physical therapy for patients after traumatic brain injury. *Méd* 2005;41:1-6.
- Gazzaniga MS et al. *Neurociência cognitiva: a biologia da mente*. 2ª. ed. São Paulo: Artmed; 2006.

- Gerber CS. Understanding and managing coma stimulation. Are we doing everything we can? Crit Care Nurs Q 2005;28:94-108.
- Haase VG, Cruz MF, Diniz LM. Reabilitação neuropsicológica precoce: uma proposta de atendimento para pacientes em coma e suas famílias. Psiquiatr Biol 1999;7:163-7.
- Helwick LD. Stimulation programs for coma patients. Crit Car Nur 1994;14:47-52.
- Iankova A. The Glasgow coma scale clinical application in emergency department. Emerg Nur 2006;14:45-57.
- Lehmkuhl LD, Krawcz L. Physical therapy management of the minimally responsive patient following traumatic brain injury: coma stimulation. Neurol Report 1993;17:10-7.
- Lombardi F, Taricco M, Tanti AD, Telaro E. Sensory stimulation of brain-injured individuals in coma or vegetative state: results of Cochrane systematic review. Clin Rehab 2003;16:464-72.
- Machado A. Neuroanatomia funcional. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Editora Atheneu; 1998.
- Mitchell S. Coma arousal procedure: a therapeutic intervention in the treatment of head injury. Brain Inj 1990;4:273-9.
- Muller SV, Schweder AJ, Frank B. The effects of proprioceptive stimulation on cognitive processes in patients after traumatic brain injury. Arch Phys Med Rehab 2002;83:115-21.
- Nithianantharajah J, Hannan AJ. Enriched environments, experience-dependent plasticity and disorders of the nervous system. Nature Rev Neurosc 2006;7:697-709.
- Nitrini R, Bacheschi LA. A neurologia que todo médico deve saber. 2ª. ed. São Paulo: Santos; 1993.
- Oh H, Seo W. Sensory stimulation programme to improve recovery in comatose patients. J Clin Nurs 2003;12:394-404.
- Schinner K et al. Effects of auditory stimuli on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure in traumatic brain injury. J Neurosc Nurs 1995;1:348-54.
- Sosnowski C, Usttik M. Early intervention: coma stimulation in the intensive care unit. J Neurosc Nurs 2003;26:336-41.
- Stavale MA. Bases da terapia intensiva neurológica. São Paulo: Manole; 1996.
- Sullivan BO, Schmitz TJ. Fisioterapia: avaliação e tratamento. 2ª. ed. São Paulo: Manole; 2004.
- Teasell RW, Kalra L. What's new in stroke rehabilitation: back to basics. Stroke 2005;36:215-7.
- Toller P, Reimer M. Do we need stimulation programs as a part of nursing care for patients in persistent vegetative? a conceptual analysis. Axon 2003;25:20-6.
- Umphred DA. Reabilitação neurológica. São Paulo: Manole; 2004.
- Wilson SL et al.. Constructing arousal profiles for vegetative state patients – a preliminary report. Brain Inj 1996;10:105-13.
- Wood RL. Critical analysis of the concept of sensory stimulation for patients in vegetative states. Brain Inj 1991;5:401-9.
-

Recebido em 12 de setembro de 2007
Versão atualizada em 17 de outubro de 2007
Aprovado em 10 de novembro de 2007