

ANÁLISE DA ATIVAÇÃO MUSCULAR EM INDIVÍDUOS COM PARALISIA CEREBRAL ATRAVÉS DE MANUSEIOS DO CONCEITO BOBATH: UMA REVISÃO CRÍTICA

Franciele Zardo¹ Tatiane Paludo¹ Fernanda Cechetti²

Resumo: O objetivo desse artigo foi analisar criticamente a literatura a respeito da ativação muscular pelo uso do Conceito Bobath em indivíduos com Paralisia Cerebral. As bases de dados consultadas foram Pubmed, Science Direct, Scielo, Lilacs, PEDro e ResearchGate, não limitando o período de publicação, sendo incluídos artigos publicados até maio de 2020. Foram encontrados na literatura 827 estudos, destes apenas cinco foram incluídos nessa revisão. Os artigos incluídos, a partir de critérios pré-estabelecidos, avaliaram através da eletromiografia diferentes musculaturas pelo uso de manuseios do Conceito Bobath. As musculaturas avaliadas estão relacionadas ao controle de cervical e de tronco, além dos músculos oblíquo interno, transverso do abdome e reto abdominal. A ativação muscular foi avaliada nas posturas de decúbito lateral, decúbito ventral e sedestação. Os artigos revisados identificaram através da eletromiografia que ocorre ativação muscular durante alguns manuseios do Conceito Bobath em indivíduos com paralisia cerebral, contudo as pesquisas são escassas, já que os estudos apresentam limitações nos desenhos experimentais e amostras pequenas. Isso reforça a importância de ampliar a investigação acerca da ativação muscular durante os manuseios com esta abordagem, o que poderá contribuir efetivamente na tomada de decisão dos profissionais que atuam nesta área, visando maior eficácia no tratamento e qualidade de vida desta população.

Palavras-chave: paralisia cerebral¹; eletromiografia²; fisioterapia³

Afiliação

¹ Mestre, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSA), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Porto Alegre, Brasil; ² Doutora, Professora do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSA), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Porto Alegre, Brasil

Analysis of muscle activation in individuals with Cerebral Palsy through handling the Bobath Concept: a critical review

Abstract: The aim of this article was to critically analyze the literature on muscle activation by the use of the Bobath Concept in individuals with Cerebral Palsy. The databases consulted were Pubmed, Science Direct, Scielo, Lilacs, PEDro and ResearchGate, not limiting the publication period, including articles published until May 2020. A total of 827 studies were found in the literature, and of these only five were included in this review. The included articles, based on pre-established criteria, evaluated through electromyography different muscles using the Bobath Concept handling. The muscles evaluated are related to cervical and trunk control, in addition to the internal oblique, transverse muscles of the abdomen and rectum. Muscle activation was evaluated in lateral decubitus postures, ventral decubitus and sedestation. The reviewed articles identified, through electromyography, that muscle activation occurs during some handling of the Bobath Concept in individuals with cerebral palsy, however research is scarce, since studies have limitations in experimental designs and small samples. This reinforces the importance of expanding the investigation about muscle activation during handling with this approach, which can effectively contribute to the decision making of professionals working in this area, aiming at greater efficiency in the treatment and quality of life of this population.

Key words: cerebral palsy¹; electromyography²; physical therapy³

Introdução

A lesão cerebral é um dano que acomete a população mundial independente da idade, gerando múltiplas deficiências significativas. É conceituada como "um insulto ao cérebro que afeta sua estrutura ou função, resultando em deficiências de cognição, comunicação, função física ou comportamento psicossocial" e "não inclui lesões cerebrais congênitas, degenerativas ou induzidas por trauma de nascimento", sendo uma das principais causas de morte e incapacidade em todo o mundo¹.

Os indivíduos acometidos, de um modo geral, apresentam como base do quadro clínico um distúrbio motor, contudo os comportamentos cognitivos, comportamentais e emocionais são juntamente afetados². Dentre os danos gerados a partir da lesão cerebral encontramos os de causa traumática, não traumática e as congênitas, degenerativas ou induzidas por trauma de nascimento, sendo o enfoque dessa revisão a Paralisia Cerebral^{2,3,4}.

A Paralisia Cerebral (PC) é uma desordem não progressiva que com o passar do tempo, pode gerar piora nas alterações musculoesqueléticas e alterações no desenvolvimento motor em indivíduos com essa condição, além de comprometimentos associados que variam muito, como a capacidade intelectual e a comunicação⁵. Nos últimos 40 anos, apesar do avanço nos cuidados pré-natais e perinatais, os dados referentes à prevalência dessa patologia permanecem estáveis, sendo 2-3,5 casos para cada 1000 nascidos vivos⁶. Mas nos países em desenvolvimento, como o Brasil, esse dado aumenta consideravelmente; estima-se que a cada 1.000 crianças nascidas, sete são portadoras de PC⁷.

Indivíduos com lesão cerebral, comumente apresentam alteração de tônus, o que pode gerar implicação na funcionalidade e na qualidade de vida⁸. As técnicas de modulação de tônus e ativação muscular em indivíduos com lesão cerebral, têm tido pouco destaque e atenção dos pesquisadores, apesar do número crescente de evidências na literatura que comprovam seu impacto e importância na reabilitação deste grupo da população, dentre eles, os indivíduos com paralisia cerebral severa, classificados de acordo com o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS)⁹.

Atualmente, sabe-se que existem diversas técnicas fisioterapêuticas utilizadas na reabilitação de pacientes com lesão cerebral. Alguns métodos e técnicas estão propostos dentro do cenário de Reabilitação Neurofuncional, tais como a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva¹⁰, Integração Sensorial¹¹, Therasuit¹², Pediasuit¹², Terapia por Contensão Induzida¹³, Estimulação Transcraniana¹⁴, Vestes Terapêuticas¹⁵, Pediatric Therapeutic Taping¹⁶, Método Cuevas Medek¹², Realidade Virtual¹⁰, e o Tratamento Neuroevolutivo

(Conceito Bobath)¹⁷, utilização do alongamento¹⁸, terapia do espelho¹⁹, terapia assistida por equinos²⁰, estimulação elétrica funcional²¹ e treino locomotor²².

Dentre os acima citados, com o avanço no campo das neurociências nas últimas décadas, o Conceito Bobath é um dos mais utilizados entre os fisioterapeutas da área. Mesmo com mais de 50 anos de existência, é uma abordagem de tratamento baseada em ideias revolucionárias, tornando-se um dos tratamentos mais populares para os pacientes neurológicos²³. Utiliza manuseios e posturas específicas e promove a máxima independência funcional, através da normalização do tônus, inibição dos reflexos primitivos e facilitação dos movimentos²⁴. Entretanto, a superioridade dessa abordagem em relação a outras formas de tratamento tem sido questionada^{24,25}.

Uma recente revisão sistemática de literatura²⁶, não encontrou evidências que apontem que o Conceito Bobath difere de outras terapias de reabilitação, mas que seu uso comparado à nenhuma terapia, têm ganhos e é efetiva. Concluem que estudos precisam ser feitos para efetivar essa técnica na população de pacientes neurológicos. Diante da necessidade de conhecimento sobre a eficácia dessa abordagem na reabilitação de pacientes com lesão cerebral, o presente artigo objetiva apresentar, através de uma análise crítica dos estudos disponíveis na literatura que apresentem quais manuseios são mais eficazes no tratamento fisioterapêutico desses indivíduos, especificamente a utilização do Conceito Bobath em indivíduos com paralisia cerebral. Tal levantamento pode subsidiar o planejamento de novos estudos direcionados ao esclarecimento de quais técnicas e posturas são mais eficazes na ativação muscular, para assim poder proporcionar atendimentos mais eficazes e específicos de acordo com a necessidade de cada indivíduo.

Métodos

Trata-se de uma revisão da literatura com levantamento bibliográfico criterioso a partir de estratégia de busca definida e passível de reprodução sobre a ativação muscular em pacientes com paralisia cerebral, avaliados com o uso de eletromiografia durante manuseios do Conceito Bobath.

Foram inclusos trabalhos realizados com indivíduos (crianças ou adolescentes) com idade inferior a 18 anos de idade, que não realizaram aplicação de toxina botulínica nos últimos seis meses, considerando apenas estudos que utilizaram como técnica de ativação muscular o Conceito Bobath.

Os artigos foram identificados por meio de busca nas bases de dados Pubmed (www.pubmed.gov), LILACS (<http://lilacs.bvsalud.org>), Scielo (www.scielo.br), PEDro (www.pedro.org.au), Science Direct (www.sciencedirect.com), e ResearchGate (<https://www.researchgate.net>) nas línguas inglesa e portuguesa. Os descritores utilizados foram “cerebral palsy” AND “electromyography” AND “physical therapy”, com correlatos em inglês.

Os resumos de artigos selecionados foram lidos por dois avaliadores que decidiram sobre a inclusão dos mesmos com base nos critérios de elegibilidade referentes à população de estudo e ao idioma (português ou inglês). Cada avaliador, de modo independente, decidia por “inclusão” ou “exclusão” e um terceiro foi acionado na ausência de consenso.

A busca não se limitou ao período de publicação e foram inclusos artigos publicados até maio de 2020, quando foi concluída a busca na literatura. Esses critérios foram previamente estabelecidos com o intuito de definir de forma clara a adequação da literatura encontrada para este artigo de revisão crítica. Foram excluídos artigos publicados em idiomas além dos acima mencionados, revisões, estudos com animais, estudos com outras técnicas de ativação muscular ou em outros grupos de população, estudos não conclusivos e também aqueles com metodologia indefinida.

A seleção dos estudos identificados nas bases de dados ocorreu em três etapas. Na fase inicial ocorreu avaliação preliminar da relevância do estudo para inclusão na presente revisão crítica, considerando os critérios de inclusão e exclusão pré-definidos. Na segunda, foi realizada a avaliação crítica dos artigos pelos pesquisadores. Os estudos considerados elegíveis foram comparados em relação a: musculatura avaliada, posturas utilizadas e resposta ao manuseio.

Definiu-se como desfecho de interesse primário confirmar a evidência científica sobre a ativação muscular em pacientes com paralisia cerebral utilizando o Conceito Bobath, e como desfecho secundário avaliar quais técnicas de fisioterapia são utilizadas para ativação muscular em pacientes com paralisia cerebral, com avaliação a partir do uso da eletromiografia.

Resultados

Existem na literatura diversos estudos sobre paralisia cerebral, envolvendo diferentes métodos e desenvolvidos em populações diferentes. Os artigos revisados desde o início incluem os mais relevantes dentro do cenário da reabilitação neurofuncional e foram selecionados somente os que fossem pertinentes dentro da área estudada. Os estudos que não foram inseridos continham público diferente da paralisia cerebral, intervenções que não tinham a terapia Bobath

incluída, sem o uso da ferramenta eletromiografia e estudos duplicados nas bases selecionadas.

Foram encontrados 827 artigos, dos quais 30 foram excluídos na leitura dos resumos e 15 incluídos para leitura integral. Por sua vez, apenas 5 artigos foram incluídos nessa revisão crítica, sendo que esses dados estão descritos no fluxograma (Figura 1). Em relação aos aspectos metodológicos de todos os artigos analisados desde o início, chama a atenção o fato de não haver um consenso sobre a técnica padrão-ouro utilizado na paralisia cerebral, além de os estudos não utilizarem de ferramentas não invasivas e práticas, como a eletromiografia, para verificar a eficácia dos métodos utilizados na reabilitação neurofuncional, que são diversos e que foram descritos anteriormente. Portanto, esses aspectos fizeram com que fosse encontrado apenas 5 artigos, que levaram à essa discussão e escrita crítica.

Nos artigos selecionados, foi avaliada a ativação de diferentes musculaturas, sendo que três estudos avaliaram músculos relacionados ao controle de cervical^{24,27,28}, e dois estudos avaliaram além da musculatura cervical, a ativação do tronco^{24,28}. Nos estudos de Firmino *et al.*⁷ e Choi, Lee, Ro²⁹, além das musculaturas envolvidas no controle de tronco, a ativação dos músculos oblíquo interno/transverso do abdome⁷ e o reto abdominal²⁹ foram avaliadas. A ativação muscular foi avaliada em diferentes posturas: decúbito lateral^{24,27}, decúbito ventral^{24,27} e sedestação^{7,28,29}.

O desenho adotado dos estudos inclusos foi, um estudo de caso²⁷, dois estudos tipo *Crossover*^{24,28}, um relato de caso⁷ e um ensaio clínico randomizado²⁹. O segmento populacional era composto por indivíduos com paralisia cerebral e com idade entre 2 e 18 anos. A Tabela 1 traz os dados referente à musculatura e postura avaliada, o tipo de estudo, o tamanho amostral e os principais resultados encontrados.

Figura 1. Fluxograma

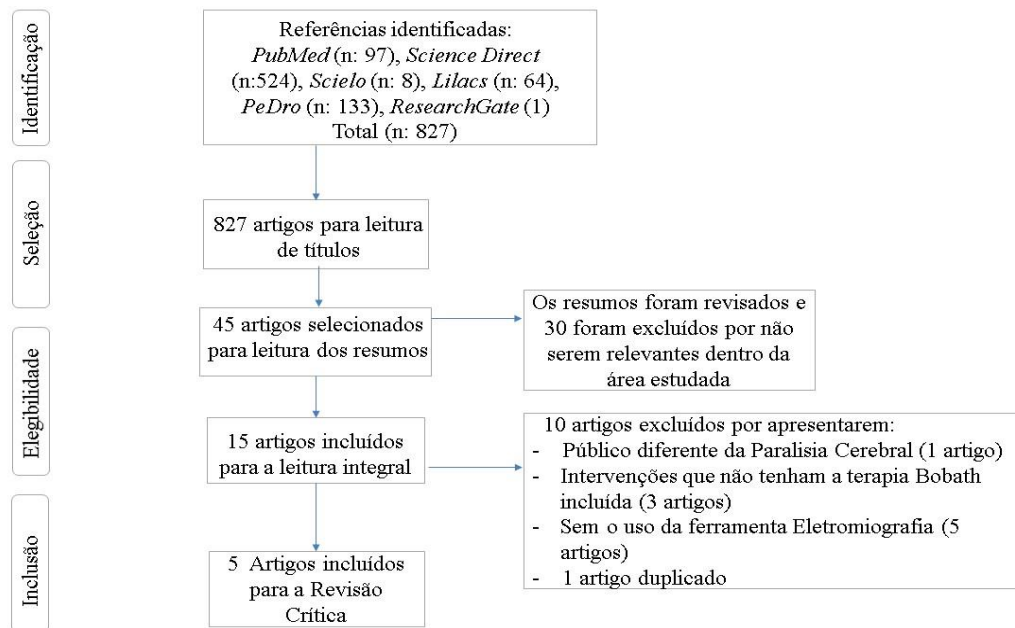


Tabela 1. Caracterização da amostra

Ano de publicação	Nome dos autores	Tipo de estudo	População do estudo	Musculatura avaliada	EMG	Principal resultado encontrado
2011	Choi, Munhee; Lee Daehee; Ro Hyolyun	ECR	n=10 Idade: entre 2 e 9 anos Diplegia espástica GMFCS: não descrito	Eretor da espinha e reto abdominal	Postura: Sedestação	Aumento significativo na ativação de eretor da espinha. Concluíram que o tratamento com o Bobath melhorou a postura sentada das crianças com PC
2013	Pagnussat, Aline de Souza <i>et al</i>	Estudo de caso	n=1 Idade: 7 anos Quadriplegia espástica com componente atetóide GMFCS: nível V	Extensores, flexores e flexores laterais de cervical	Postura 1. DV sobre a cunha. Ponto-chave: articulação do quadril Postura 2. DL sobre o solo. Ponto-chave: articulação quadril.	Em DL apresentou resultados mais eficazes da atividade muscular na região cervical e de tronco, superior do que no manuseio em DV sobre a cunha
2014	Simon, Anelise S. <i>et al</i>	Crossover	n=31 Idade: entre 3 e 12 anos Quadriplegia espástica GMFCS: nível IV- V	Músculos cervicais: ECM e paraespinhais (nível C4 e T10)	Postura 1. DL no solo; Ponto-chave: articulação do quadril Postura 2. DV no solo; Ponto-chave: articulação do quadril Postura 3. DV na cunha; Ponto-chave: articulação	Ativação muscular significativamente maior durante o manuseio realizado em DL quando comparado ao DV

2015	Grazziotin, C. <i>et al</i>	Crossover	n=40 Idade: Entre 3 e 18 anos Diplegia espástica GMFCS nível I a V	Paraespinal (nível C4 e T10)	do quadril Postura: Sedestação em uma maca estável sem apoiar as costas e os pés (rotação interna e externa do úmero); Ponto-chave: Cotovelo	A ativação dos músculos extensores de tronco (nível vertebral C4 e T10), durante a rotação externa de úmero foi mais eficaz para facilitar a estabilidade do tronco
2015	Firmino, R. <i>et al</i>	Relato de caso	n=1 Idade: 7 anos Quadriplegia espástica GMFCS: não descrito	Obliquo interno, transverso do abdome e paravertebrais	Postura: Sedestação no tablado, 90° de flexão de quadril e joelho e pés apoiados; Ponto-chave: crista ilíaca	A ativação muscular dos músculos oblíquo interno/transverso do abdome e paravertebrais foi maior dentre todos os manuseios, durante a mobilização pélvica para o lado direito

Fonte: CHOI; LEE; RO, 2011; PAGNUSSAT *et al.*, 2013; SIMON *et al.*, 2014; GRAZZIOTIN *et al.*, 2015; FIRMINO *et al.*, 2015

Legenda Tabela: DD: Decúbito Dorsal; DL: Decúbito Lateral; DV: Decúbito Ventral; ECR: Ensaio Clínico Randomizado; GMFCS: Gross Motor Function Classification System; PC: Paralisia Cerebral

Discussão

O Conceito Bobath, desenvolvido por Mrs. Berta e Dr. Karel Bobath, é praticado no mundo todo desde 1950³⁰ e vem, desde então, evoluindo e se aprimorando, com os estudos desenvolvidos em crianças e bebês³¹. Porém, dados recentes¹⁷ apontam a necessidade de mais estudos que avaliem a ativação muscular através do Conceito Bobath, o que vem ao encontro de um estudo realizado por Breslin³², onde já afirmava a necessidade de mais pesquisa sobre a abordagem do conceito.

A presente revisão objetiva sintetizar quais manuseios do Conceito Bobath já foram avaliados e quais são mais eficazes na ativação muscular durante o tratamento fisioterapêutico em indivíduos com paralisia cerebral. Porém, os dados obtidos nesta revisão de literatura, mostram que até o momento, poucos manuseios foram avaliados. Apesar dessa abordagem ser conhecida e difundida mundialmente^{23,32}, foram encontrados pouquíssimos dados e publicações sobre a avaliação da ativação muscular com a utilização do conceito. Apenas cinco estudos publicados recentemente em distintos periódicos, foram encontrados e inclusos nesta revisão, aumentando a dificuldade de análise e comparação entre eles. Apenas os resultados relativos às crianças com diagnóstico de PC foram considerados a fim de atender o objetivo central desta revisão crítica de literatura.

Um ponto interessante a considerar foram as restritas posturas a qual os sujeitos foram avaliados nestes estudos: decúbito lateral^{24,27}, decúbito ventral^{24,27} e sedestação^{7,28,29}. Já está bem estabelecido na literatura que diversas outras posturas e transferências são de extrema importância para o desenvolvimento neuropsicomotor da criança^{32,33} como por exemplo as posturas em quatro apoios, ajoelhado e semi-ajoelhado, mas, até o momento, a ativação muscular nestas posturas não foi avaliada. Sabe-se que o desenvolvimento neuropsicomotor da criança é um aspecto relevante do desenvolvimento infantil e que as aquisições motoras são um fator importante no prognóstico do desenvolvimento global da criança e do desenvolvimento das habilidades motoras funcionais³⁴. Ter conhecimento sobre quais musculaturas estão sendo ativadas durante as diversas posturas e manuseios é de extrema importância para o tratamento fisioterapêutico de indivíduos com paralisia cerebral, visto que o terapeuta poderá direcionar a terapia de forma mais específica, de acordo com as necessidades individuais de cada indivíduo. Outro fator relevante é se existe diferença de ativação muscular durante o manuseio quando são utilizados equipamentos que auxiliam o terapeuta. Somente dois dos estudos encontrados utilizaram uma cunha para realizar o manuseio^{24,27}. Não foram encontradas pesquisas utilizando

outros equipamentos como rolos e bola suíça, que são amplamente utilizados na prática clínica durante a reabilitação de pacientes com paralisia cerebral⁹.

Os artigos encontrados e incluídos nessa revisão consideraram uma amostra de crianças classificadas pelo GMFCS, que é um sistema de 5 níveis desenvolvido para classificar as habilidades funcionais de crianças com PC, sendo que os níveis mais altos indicam maior gravidade³⁵. No estudo de Grazziotin *et al.*²⁸ realizado com uma amostra que contemplava os níveis I a V, concluiu-se que os pacientes com níveis mais leves de comprometimento (GMFCS I a III) parecem responder melhor que aqueles mais severamente comprometidos (GMFCS IV-V). Vários fatores contribuem para que os níveis IV ou V sejam pouco estudados e com escassas evidências encontradas na literatura, provável pelo fato do difícil manuseio que os níveis mais altos exigem, pela falta de movimentação desse grupo seletivo de pacientes e pelas contraturas e deformidades, na maioria das vezes, já instaladas. Esses danos funcionais mais graves são observados em crianças classificadas nos níveis IV e V, sendo uma subpopulação pouquíssimo estudada³⁶.

Além disso, as musculaturas abordadas nos artigos incluídos foram da região cervical, da região do tronco e abdominais^{7,24,27,28,29}, todas envolvidas no controle da cabeça e tronco. Mais um exemplo de pesquisas escassas na área, pois outras musculaturas até a data da busca, não foram abordadas em nenhum estudo. Santamaria *et al.*³⁶ concluíram que a disfunção postural é um dos fatores que limitam essa população com PC, restringindo o alcance de habilidades e reduzindo a participação em atividades da vida diária, reforçando a ideia de que musculaturas da região do quadril, como glúteo máximo e médio, importantes na ativação da extensão e estabilização do quadril, respectivamente; os abdutores de quadril, contribuintes fundamentais na higiene dessas crianças e adolescentes; os músculos gastrocnêmio e tibial anterior, que são fundamentais no controle da ortostase, são alguns exemplos de musculaturas que devem ser abordadas em mais estudos.

Diante do exposto, abordar esse público, com suas peculiaridades, vêm a contribuir efetivamente na qualidade de vida do paciente e quem cuida do mesmo. Esta análise da literatura, revelou a escassez de estudos e lacunas sobre a ativação muscular através do uso dessa modalidade de tratamento em pacientes com paralisia cerebral. Desta forma, o presente levantamento de dados mostra a necessidade de mais estudos avaliando a ativação muscular durante os manuseios com abordagem do Conceito Bobath nesta população.

Referências

1. Chan V, Brandon Z, Parsons D, Colantonio A. Older adults with acquired brain injury:

- a population-based study. *BMC Geriatrics*. 2013; 13:97. Doi: <https://doi.org/10.1186/1471-2318-13-97>
2. Nizamutdinov D, Shapiro LA. Overview of Traumatic Brain Injury: An Immunological Context. *Brain Sci*. 2017; 7(1):11. Doi: <https://doi.org/10.3390/brainsci7010011>
 3. Pato T, Pato T, Souza D, Leite H. Epidemiologia da paralisia cerebral. *Acta Fisiátrica*. São Paulo. 2002; 9(2): 71-76. Doi: <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20020004>
 4. Chan V, Pole JD, Keightley M, Mann RE, Colantonio A. Children and youth with non-traumatic brain injury: A population-based perspective. *BMC Neurology*. 2016; 16:110. Doi: [10.1186/s12883-016-0631-2](https://doi.org/10.1186/s12883-016-0631-2)
 5. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2005; 47(8):571-6.
 6. Colver A, Fairhurst C, Pharoah POD. Cerebral palsy. *The Lancet* 2014; 383(9924): 1240-1249. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)61835-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(13)61835-8).
 7. Firmino R, Lima AK, Almeida C, Uchôa S. Influence of Bobath's Concept on muscle function of the spastic tetraplegia cerebral palsy. *Rev Neurocienc*. 2015; 23(04): 595-602. <http://dx.doi.org/10.4181/rnc.2015.23.04.1047.08p>.
 8. Flanagan SR, Kwasnica C, Brown AW, Elovic EP, Kothari S. Congenital and Acquired Brain Injury. 2. Medical Rehabilitation in Acute and Subacute Settings. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008; 89 (Suppl 1): S9-14. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.12.010>
 9. Cury VCR, Brandão MB. *Reabilitação em Paralisia Cerebral*. Rio de Janeiro: Medbook; 2011.
 10. Junior VADS, Santos MDS, Ribeiro NMDS, Maldonado IL. Combining Proprioceptive Neuromuscular Facilitation and Virtual Reality for Improving Sensorimotor Function in Stroke Survivors: A Randomized Clinical Trial. *J Cent Nerv Syst Dis*. 2019; 11:1179573519863826.
 11. Tudela-Torras M, Abad-Mas L, Tudela-Torras E. Sensory integration: benefits and effectiveness of therapeutic management in sensory processing disorders. *Rev Neurol*. 2017; 64(s01):S73-S77.
 12. Santos GFL, Santos FF, Martins FPA. Atuação da fisioterapia na estimulação precoce em criança com paralisia cerebral. *DêCiência em Foco*. 2017. ISSN: 2526-5946. 1(2):76-94.
 13. Hoare BJ, Wallen MA, Thorley MN, Jackman ML, Carey LM, Imms C. Constraint-induced movement therapy in children with unilateral cerebral palsy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019; CD004149.
 14. Gomes MA, Akiba HT, Gomes JS, Trevizol AP, Lacerda ALTD, Dias AM.

- Transcranial direct current stimulation (tdcs) in elderly with mild cognitive impairment: A pilot study. *Dement. Neuropsychol.* 2019; 13(2):187-195. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-57642018dn13-020007>.
15. Almeida K, Fonseca ST, Figueiredo PRP, Aquino AA, Mancini MC. Effects of interventions with therapeutic suits (clothing) on impairments and functional limitations of children with cerebral palsy: a systematic review. *Braz J Phys Ther.* 2017; 21(5):307–320. Doi: [10.1016/j.bjpt.2017.06.009](https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.06.009)
 16. Ramírez JO, Cruz SPDL. Therapeutic effects of kinesio taping in children with cerebral palsy: a systematic review. *Arch Argent Pediatr.* 2017;115(6):e356-e361.
 17. Zanon MA, Pacheco RL, Latorraca C de OC, Martimbianco ALC, Pachito DV, Riera R. Neurodevelopmental Treatment (Bobath) for Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *J Child Neurol.* 2019;34(11):679-686. <http://dx.doi.org/10.1177/0883073819852237>.
 18. Bani-Ahmed A. The evidence for prolonged muscle stretching in ankle joint management in upper motor neuron lesions: considerations for rehabilitation – a systematic review. *Top Stroke Rehabil.* 2019; 26(2):153-161.
 19. PervaneVural S, NakipogluYuzer GF, SezginOzcan D, DemirOzbudak S, Ozgirgin N. Effects of Mirror Therapy in Stroke Patients with Complex Regional Pain Syndrome Type 1: A Randomized Controlled Study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016; 97(4):575-581.
 20. Martín-Valero R, Vega-Ballón J, Perez-Cabezas V. Benefits of hippotherapy in children with cerebral palsy: A narrative review. *Eur J Paediatr Neurol.* 2018; 22(6):1150-1160.
 21. Jovanovic LI, Kapadia N, Lo L, Zivanovic V, Popovic MR, Marquez-Chin C. Restoration of upper-limb function after chronic severe hemiplegia: A case report on the feasibility of a brain-computer interface controlled functional electrical stimulation therapy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2019.
 22. Yazıcı M, Livanelioğlu A, Gücüyener K, Tekin L, Sümer E, Yakut Y. Effects of robotic rehabilitation on walking and balance in pediatric patients with hemiparetic cerebral palsy. *Gait Posture.* 2019; 70:397-402.
 23. Kollen BJ, Lennon S, Lyons B, Wheatley-Smith L, Schepers M, Buurke JH *et al.* The effectiveness of the Bobath concept in stroke rehabilitation: what is the evidence? *Stroke.* 2009;40(4): e89-97.
 24. Simon AS, Pinho AS, Santos CG, Pagnussat AS. Facilitation handlings induce increase in electromyographic activity of muscles involved in head control of Cerebral Palsy children. *Res Dev Disabil.* 2014; 35: 2547–2557. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.06.018>.

25. Paci M. Physiotherapy based on the Bobath concept for adults with post-stroke hemiplegia: a review of effectiveness studies. *J Rehabil Med.* 2003;35(1):2-7.
26. Gray C, Ford C. Bobath Therapy for Patients with Neurological Conditions: A Review of Clinical Effectiveness, Cost-Effectiveness, and Guidelines [Internet]. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2018. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30896897/>.
27. Pagnussat AS, Simon AS, Santos CZ, Postal M, Manacero S, Ramos RR. Electromyographic activity of trunk muscles during therapy using the Concept Bobath. *Fisioter. mov.* [Internet]. 2013 Dec [cited 2019 Oct 01]; 26(4): 855-862. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502013000400014>.
28. Grazziotin Dos Santos C, Pagnussat AS, Simon AS, Py R, Pinho AS, Wagner MB. Humeral external rotation handling by using the Bobath concept approach affects trunk extensor muscles electromyography in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2015;36C:134-141.
29. Choi M, Lee D, Ro H. Effect of Task-oriented Training and Neurodevelopmental Treatment on the Sitting Posture in Children with Cerebral Palsy. *J Phys Ther Sci* 2011; 23(2): 323–325.
30. Vaughan-Graham J, Cott C, Wright FV. The Bobath (NDT) concept in adult neurological rehabilitation: what is the state of the knowledge? A scoping review. Part I: conceptual perspectives. *Disabil Rehabil.* 2015;37(20):1793-807.
31. Tekin F, Kavlak E, Cavlak U, Altug F. Effectiveness of Neuro-Developmental Treatment (Bobath Concept) on postural control and balance in Cerebral Palsied children. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2018;31(2):397-403.
32. Breslin DM. Motor-learning theory and the neurodevelopmental treatment approach: *Occup Ther Health Care.* 1996;10(1):25-40.
33. Fuentefria RDN, Silveira RC, Procianoy RS. Motor development of preterm infants assessed by the Alberta Infant Motor Scale: systematic review article. *J Pediatr (Rio J).* 2017; 93(4):328-342.
34. Mancini MC, Teixeira S, Araújo LG, Paixão ML, Magalhães LC, Coelho ZC et al. Estudo do desenvolvimento da função motora aos 8 e 12 meses de idade em crianças pré-termo e a termo. *Arq. Neuro-Psiquiatr.* [Internet]. 2002 Dec [cited 2019 Oct 01]; 60(4): 974-980. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2002000600017>.
35. Ho PC, Chang CH, Granlund M, Hwang AW. The Relationships Between Capacity and Performance in Youths with Cerebral Palsy Differ for GMFCS Levels. *Pediatr Phys Ther.* 2017;29(1):23-29.

36. Santamaria V, Rachwani J, Saavedra S, Woollacott M. Effect of Segmental Trunk Support on Posture and Reaching in Children with Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2016;28(3):285-93.