

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO**

Tatiane Paludo

**Análise da Ativação Muscular Através da Eletromiografia Durante Manuseios
do Tratamento Neuroevolutivo (Conceito Bobath) em Indivíduos com Paralisia
Cerebral Grave**

Porto Alegre

2020

Tatiane Paludo

**Análise da Ativação Muscular Através da Eletromiografia Durante Manuseios do
Tratamento Neuroevolutivo (Conceito Bobath) em Indivíduos com Paralisia
Cerebral Grave**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito para a obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Prof. Dra. Fernanda Cechetti

Porto Alegre

2020

Paludo, Tatiane

Análise da Ativação Muscular Através da Eletromiografia Durante Manuseios do Tratamento Neuroevolutivo (Conceito Bobath) em Indivíduos com Paralisia Cerebral Grave / Tatiane Paludo. -- 2020. 79 f. : il., graf., tab. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 2020.

Orientador(a): Fernanda Cechetti.

1. Paralisia cerebral. 2. Eletromiografia. 3. Fisioterapia. 4. Reabilitação Neurológica. 5. Lesão Cerebral. I. Título.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	4
RESUMO	5
ABSTRACT	6
INTRODUÇÃO	7
REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO	9
2.1 Paralisia Cerebral	9
2.2 Tratamento Neuroevolutivo Ou Conceito Bobath	15
2.3 Eletromiografia	21
MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
RESULTADOS	27
3.1 Ativação muscular	27
3.2 Comparação da ativação relativa entre os grupos PC e controle	28
3.3 Comparação da ativação muscular relativa entre os manuseios no grupo PC	28
DISCUSSÃO	28
CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS	33
ANEXOS.....	41
ANEXO A - Parecer consubstanciado do CEP	41

RESUMO

Introdução: A quadriparesia espástica é a forma mais grave de paralisia cerebral (PC), em que todos os membros são afetados. Os indivíduos apresentam importante comprometimento no controle motor e de tronco, além de limitações funcionais. Existem diversas abordagens na reabilitação motora de indivíduos com paralisia cerebral, uma das mais utilizadas mundialmente é o Conceito Bobath ou Tratamento Neuroevolutivo.

Objetivos: O objetivo deste estudo foi verificar através da eletromiografia a ativação muscular durante alguns manuseios do Conceito Bobath em indivíduos com paralisia cerebral grave. **Métodos:** Ensaio clínico transversal controlado, quantitativo. Os indivíduos foram avaliados através da eletromiografia para análise da ativação muscular de eretor da espinha (longuíssimo), glúteo médio, reto abdominal e multífido durante diferentes manuseios do Conceito Bobath. **Resultados:** Foram avaliados 59 indivíduos, sendo 39 com paralisia cerebral quadriparética espástica (GMFCS IV-V) e 20 indivíduos com desenvolvimento motor típico (grupo controle). Os grupos apresentaram homogeneidade de idade e gênero. Identificou-se diferença significativa na ativação dos músculos: eretor da espinha, glúteo médio, reto abdominal e multífido, nos 6 manuseios propostos neste estudo, sendo eles: side-sitting para ajoelhado; decúbito dorsal para decúbito lateral no solo, decúbito ventral para decúbito lateral no rolo, “sentado a cavalo” no rolo, sedestação no rolo com membros inferiores para frente, estímulo proprioceptivo em sedestação na bola suíça. **Conclusão:** Ao se comparar os manuseios entre si, identificou-se que glúteo médio e multífido foram os músculos mais ativados nos manuseios side-sitting para ajoelhado e em sedestação na bola suíça. Porém, os resultados demonstram que todos os manuseios do Conceito Bobath analisados nesta pesquisa foram eficazes para a ativação muscular de eretor da espinha (longuíssimo), glúteo médio, reto abdominal e multífido em indivíduos com quadriparesia espástica grave.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral; Eletromiografia; Fisioterapia; Reabilitação Neurológica; Lesão Cerebral.

ABSTRACT

Introduction: Spastic quadriparesis is the most severe form of cerebral palsy (CP), where all limbs are affected. Individuals have significant motor impairment and trunk control, in addition functional limitations. There are several approaches in the motor rehabilitation of individuals with cerebral palsy; one of the most used worldwide is the Bobath Concept or Neurodevelopmental Treatment. **Aim:** The aim of this study was to verify muscle activation through electromyography during some handling of the Neurodevelopmental Treatment in individuals with severe cerebral palsy. **Methods:** Controlled cross-sectional clinical trial, quantitative study. The individuals were evaluated by means of electromyography to analyze the muscular activation of the spinal erector (longissimus), gluteus medius, rectus abdominis and multifidus during different handling of the Neurodevelopmental Treatment. **Results:** 59 individuals were assessed, 39 with spastic quadriparetic cerebral palsy (GMFCS IV-V) and 20 typically developing individuals (control group). The groups showed homogeneity of age and gender. A significant difference in muscle activation was identified: spinal erector, gluteus medius, rectus abdominis and multifidus, in the 6 handling proposed in this study, namely: side-sitting for kneeling; supine to lateral decubitus on the ground, ventral decubitus to lateral decubitus on the roll, "sitting on horseback" on the roll, sitting on the roll with lower limbs forward, proprioceptive stimulus in sitting on the Swiss ball. **Conclusion:** When comparing the handling between each other, it was identified that the gluteus medius and multifidus were the most active muscles in the side-sitting handling for kneeling and in sitting on the Swiss ball. However, the results show that all the Neurodevelopmental Treatment handling analyzed in this research were effective for muscle activation of spinal erector (longissimus), gluteus medius, rectus abdominis and multifidus in individuals with severe spastic quadriparesis.

Key words: Cerebral Palsy; Electromyography; Physical Therapy; Neurological Rehabilitation; Brain Injury

INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) é ocasionada por uma injúria não progressiva no sistema nervoso central (SNC), a qual pode desencadear alterações no desenvolvimento motor e piorar as alterações musculoesqueléticas decorrentes desta lesão (1). Esta população é especialmente suscetível a desenvolver comprometimentos associados, devido às suas particularidades e alterações nos sistemas curycognitivo, intelectual e de comunicação (2,3). A prevalência da PC é maior em países com baixa ou média renda do que em países com renda alta (1,4,5). O aumento na taxa de PC está diretamente relacionado à prematuridade (6,7).

Entre as formas manifestadas na PC, a quadriparesia espástica é a mais grave, por comprometer tanto os membros inferiores como os superiores, além do tronco. Esses indivíduos são classificados nos níveis IV e V, de acordo com o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) e exibem comprometimentos mais severos e maiores limitações físicas (3,8,9).

O tratamento da PC vem ao encontro da escolha do método ou técnica de fisioterapia utilizada na reabilitação. Atualmente, existe uma variedade de opções propostas dentro do cenário da reabilitação neurológica (3,10), entre eles o Conceito Neuroevolutivo Bobath (11). Este Conceito é uma abordagem utilizada a longa data, e sua aplicação enfatiza que a neuroplasticidade é uma peça chave para a recuperação de insultos cerebrais, além do entendimento sobre controle motor, aprendizagem motora e desenvolvimento motor (12). O Conceito visa participação e função através de facilitação, *inputs* sensoriais para melhorar a performance motora, gerenciamento do comportamento motor e abordagem global através de intervenção interdisciplinar (13). Além disso, preocupa-se com a promoção da máxima independência funcional (13). Somado a isso, cabe ressaltar que a reabilitação de indivíduos com PC é de grande complexidade, sendo que no Conceito Bobath a família e o paciente também constituem parte da equipe e auxiliam na programação dos objetivos terapêuticos (3,13).

O Conceito Neuroevolutivo foi desenvolvido durante a década de 1940(14), e mesmo com quase seis décadas de existência, é uma abordagem de tratamento baseada em ideias dinâmicas (13), tornando-se mundialmente um dos tratamentos mais populares para a reabilitação de indivíduos com alteração neurológica, especialmente os com PC (15,16). No entanto, tem sido questionada a superioridade dessa abordagem em relação a outras formas de tratamento (11,14,15,17,18).

Uma maneira de quantificar a ativação muscular durante os manuseios do Conceito Bobath, é através do uso da eletromiografia (EMG). Porém, poucos estudos foram

realizados até o presente momento com o objetivo de realizar esta análise, sendo que somente cinco foram identificados na literatura (19–23). Nestes, foi avaliada a ativação de diferentes músculos, sendo que três estudos avaliaram músculos relacionados ao controle de cervical (20,21,23) e três avaliaram além da musculatura cervical, a ativação de tronco (19,22,23)2015). Somente um estudo analisou a ativação de reto abdominal (19). Também, os manuseios foram avaliados em diferentes posturas, como decúbito lateral (20,21) decúbito ventral (20,21) e sedestação (19,22,23). Porém, existem diversos outros músculos e manuseios em diferentes posturas, a serem investigados para auxiliar no entendimento deste Conceito (24). Visto também, que duas das pesquisas encontradas na literatura, são estudos de casos, ou seja, limitam-se a avaliação de um único indivíduo (20,22). No entanto, necessita-se que sejam encorajados estudos envolvendo amostras maiores.

Desta forma, visto que a) há uma carência de estudos que o foco dos resultados seja voltado especificamente para os indivíduos mais graves com PC (10), b) há uma escassez na literatura de trabalhos voltados para a comprovação de manuseios que demonstrem ativação muscular, auxiliando na reabilitação neurofuncional na PC (10), c) poucos estudos abordam e demonstram através de pesquisa científica o real efeito do Conceito Bobath (11,24–26), representando um desafio para os profissionais da saúde que atuam neste cenário da reabilitação. O objetivo principal desta dissertação foi analisar a ativação muscular de eretor da espinha (longuíssimo), glúteo médio, reto abdominal e multífido através da eletromiografia durante manuseios do Conceito Bobath em indivíduos com PC grave. Hipotetizamos com esse estudo que a maioria dos manuseios irão acarretar em ativação muscular significativa.

Este estudo pode auxiliar os terapeutas, contribuindo para a tomada de decisão durante o planejamento terapêutico e no tratamento de indivíduos com acometimentos mais graves, o que possibilitará selecionar de forma mais criteriosa os manuseios escolhidos. Cabe ressaltar a importância de estudos como este, a fim de tentar amenizar o distanciamento que existe atualmente entre a prática clínica e as evidências científicas nesta área, encorajando novas pesquisas, para buscar respostas a outras lacunas encontradas na literatura.

REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 Paralisia Cerebral

A paralisia cerebral (PC) é ocasionada por uma injúria não progressiva no SNC, sendo considerada uma das alterações motoras mais comuns da infância (10,27). A PC descreve um grupo de desordens do desenvolvimento, do movimento e da postura, causando limitações nas atividades, que são atribuídos a distúrbios não progressivos que ocorrem no desenvolvimento do cérebro fetal ou infantil. Os distúrbios motores da PC são frequentemente acompanhados por distúrbios da sensação, cognição, comunicação, percepção, comportamento e distúrbios convulsivos (2,28).

Porém, a definição de PC tem sido difícil ao longo dos anos principalmente devido ao grande número de manifestações e doenças concomitantes que podem ocorrer, tendo características únicas em cada sujeito que sofre (29). Desta forma, a PC é um conceito, e não uma entidade específica de doença (28). O desenvolvimento motor de uma criança com PC é prejudicado desde o início, e a criança cresce com uma experiência global diferente da de seus pares sem impedimentos (28).

A PC ocorre devido uma lesão no cérebro em desenvolvimento no período pré-natal ou na infância (1,30,31). E existem diversos fatores de risco para esta injúria, entre eles a prematuridade (6,7). Dessa forma, a PC está relacionada ao aumento mundial da sobrevivência de bebês prematuros (6,7). Neste sentido, sabe-se que quanto menor a idade gestacional, maiores os índices desta patologia. Este dado se confirma, tendo em vista que, 4,6% dos indivíduos que nascem com idade gestacional entre 24-31 semanas, apresentam PC, já para os que nascem entre 32-34 semanas de gestação, a taxa reduz para 1,0%, ou seja quanto mais prematuro o bebê nascer, maior a probabilidade de desenvolver injúria cerebral (32).

Além disso, ao comparar a proporção de bebês que sobreviveram sem morbidade grave nos anos de 1997 e 2011, observou-se-se que em 2011 houve um aumento de 14,4% ($p < 0,001$) entre os nascidos de 25-29 semanas e 6% ($p < 0,001$) entre 30-31 semanas, mas não mudou significativamente para aqueles nascidos com menos de 25 semanas (6). Desta forma, apesar da melhora substancial na sobrevivência, o risco de alteração no desenvolvimento neurológico e deficiências comportamentais permanecem elevados em nascidos prematuros, sendo assim, a prematuridade é considerada um dos fatores de riscos cruciais para desenvolvimento da PC (6,16,33,34). Ao comparar crianças com baixo peso ao nascimento, (peso corporal inferior a 1500 g), a probabilidade de PC neste grupo aumenta em 70 vezes quando comparadas com crianças com peso de nascimento superior a 2500g

(16).

Existem diversos outros fatores associados ao alto risco para PC, tais como: Acidente Vascular Cerebral no útero ou perinatal, malformações cerebrais congênitas, suscetibilidade genética, encefalopatia hipóxico-isquêmica, fertilização in vitro ou uso de tecnologia de reprodução assistida, infecções materno-fetais, gestação múltipla, sepse, meningite neonatal ou meningite pós-neonatal, obesidade pré-gravidez, lesão cerebral traumática pós-neonatal, porém, os principais fatores de risco para PC são a prematuridade e o baixo peso ao nascimento (1,16,26,35–37). Contudo, diversos estudos epidemiológicos relatam que muitas das crianças que desenvolvem PC nasceram a termo e sem nenhum fator de risco identificado (35–39)

Desta forma, embora a maioria dos casos desta enfermidade seja resultado de uma lesão no cérebro durante o período fetal ou neonatal, o acometimento na fase pós-neonatal foi reconhecido. A PC diagnosticada no período pós-nascimento resulta de uma lesão no cérebro, posterior ao período neonatal e anterior aos 5 anos de idade (36,37). As causas mais comuns no pós-neonatal são meningite, lesão cerebral traumática e quase afogamento (37). É importante ressaltar que uma recente revisão de literatura, traz dados que apontam evidência para o uso de algumas estratégias que podem ser utilizadas na prevenção da PC, tais como, uso de corticóides antenatal, sulfato de magnésio, cafeína e a hipotermia (10).

A PC é descrita como a incapacidade física mais comum na infância, sua prevalência é de 2 para cada 1000 nascidos vivos (39), sendo que em países com baixa ou média renda chega a 2,8 para cada 1000 nascidos vivos (4). Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, aumenta consideravelmente; conforme o último levantamento estima-se que representa 7 a cada 1.000 crianças nascidas vivas (40).

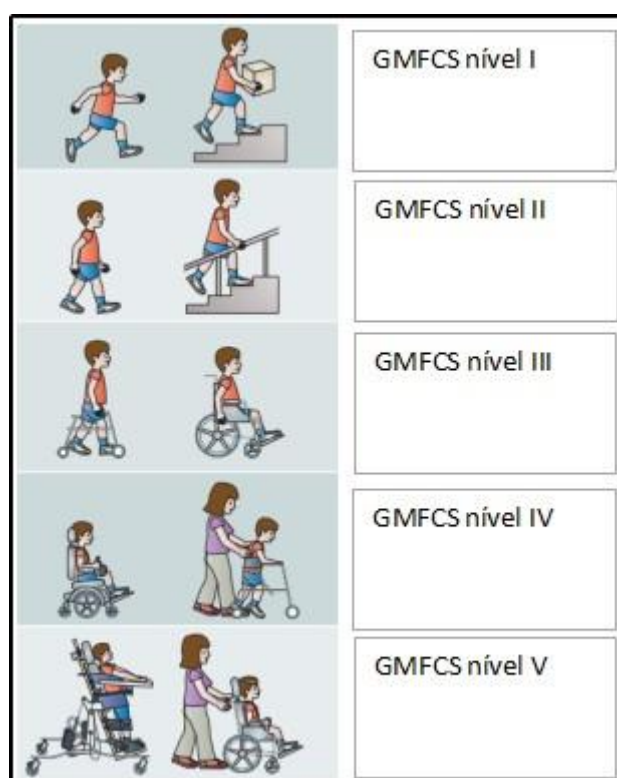
A utilização de escalas de classificação permite ao terapeuta identificar por meio do tratamento as mudanças funcionais nas crianças com PC (41). A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), criada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), objetiva padronizar a linguagem a respeito dos componentes e estados relacionados à saúde e bem-estar (42). Sua abordagem é direcionada para a função, sendo reconhecida como modelo de estruturação para avaliação, identificação de problemas e estabelecimento de metas para intervenção no tratamento (42).

Outra maneira de classificação de funcionalidade das crianças e adolescentes com PC e que auxilia na definição de objetivos funcionais terapêuticos é o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS-Gross Motor Function Classification System), que é usado para descrever a função motora grossa, principalmente a capacidade de deslocamento ou locomoção, em indivíduos com PC com idade entre 2 e 18 anos. É dividida em cinco grupos etários: entre 2 e 4 anos, 4 e 6, 6 e 12 e 12 e 18 anos (8,9). A escala

é baseada nos seguintes aspectos: estabilidade de tronco na postura sentada, transferência entre a posição sentada e outras posturas e formas de locomoção (8,9). Através do GMFCS é possível descrever movimentos autoiniciados e movimentos assistidos por dispositivos como andadores, muletas, bengalas ou cadeiras de rodas (8,9). Este sistema de classificação permite padronizar a avaliação e as necessidades de suporte e terapia do indivíduo com PC (8,9).

O GMFCS é dividido em cinco níveis (I-V), por exemplo nas faixas etárias de 6 a 12 anos e de 12 a 18 anos: Nível I anda sem limitações; Nível II anda com limitação (nenhum auxílio de mobilidade nos 4 primeiros anos); Nível III anda utilizando um dispositivo manual de mobilidade; Nível IV automobibilidade com limitações, pode utilizar mobilidade através de cadeira de rodas motorizada; Nível V transportado em uma cadeira de rodas manual. A figura 1 apresenta a ilustração do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa na faixa etária de 6 a 12 anos e de 12 a 18 anos (8,9).

Figura 1 - Ilustração do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa



Fonte: Adaptado de Graham, et al., (2016).

Dessa forma, dentre as diversas classificações disponíveis, duas muito utilizadas são a GMFCS e a CIF, usadas para padronizar e uniformizar as avaliações e tratamentos no que se refere à PC e, baseando-se nelas, surgiu o que é chamado de objetivo funcional, que é traçado de forma individualizada, o qual entende-se como uma tarefa a ser alcançada dentro do que o indivíduo almeja e do que é possível (12,42).

Existe também escala para avaliação da espasticidade. A espasticidade leva a mudanças na ativação de diversos músculos em indivíduos com PC, podendo comprometer a qualidade do movimento, sendo que estas alterações são mais evidentes e geram maiores repercussões neuromotoras na PC grave. /A espasticidade pode ser avaliada através da Escala de Ashworth Modificada (MAS), sendo utilizada para verificar a espasticidade muscular (0, sem; 4, rigidez) (43).

Figura 2 - Escala de Asworth Modificada

Grau	Descrição
0	Sem aumento de tônus muscular;
1	Ligeiro aumento no tônus muscular, manifestado por mínima resistência no final a amplitude do movimento, quando a(s) parte(s) afetadas é (são) movida(s) em flexão ou extensão;
+1	Ligeiro aumento do tônus muscular (em menos da metade do movimento), manifestado por tensão abrupta, seguido por resistência mínima no restante do movimento;
2	Aumento do tônus muscular durante a maior parte do movimento, mas parte(s) afetada(s) facilmente movida;
3	Considerável aumento de tônus muscular, movimento passivo com dificuldade;
4	Parte (s) rígida(s) em flexão ou extensão.

Fonte: Adaptado de Bohannon, Smith, 1987.

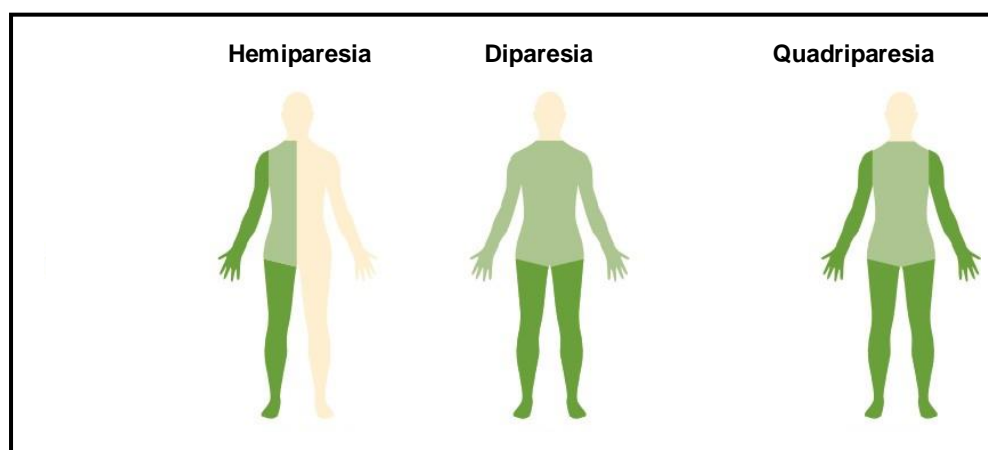
Sabe-se que as crianças classificadas com maior severidade (maior nível na escala GMFCS), apresentam pior controle motor, maior déficit de controle de tronco, e conseqüentemente pior controle postural (44). Assim sendo, quanto maior o acometimento motor de um indivíduo, maiores serão as dificuldades na execução das atividades de vida diária (AVD), podendo levar a restrição da participação, tornando o indivíduo dependente em relação aos cuidadores (45).

O comprometimento neurológico do sistema motor nestas crianças é caracterizado, frequentemente por espasticidade, discinesia, hipotonia e ataxia, podendo apresentar também alterações mistas. Pode ser observado hipotonia, com ou sem espasticidade associada, geralmente hipotonia truncal e espasticidade das extremidades (26,38).

Os indivíduos com PC apresentam perturbações motoras devido presença de circuitos que normalmente desapareceriam com a maturação, mas nesta população

apresentam-se de forma persistente, com déficit na inibição dos reflexos "primitivos", organização anormal do movimento e postura, reflexos hiperativos e tônus muscular anormal, incluindo espasticidade. Os fenótipos apresentados pela PC são: hemiparesia, diparesia e quadriparesia, e estão associados a extensão, localização e momento em que ocorreu a lesão cerebral (38).

Figura 3 - Descrição da topografia na paralisia cerebral



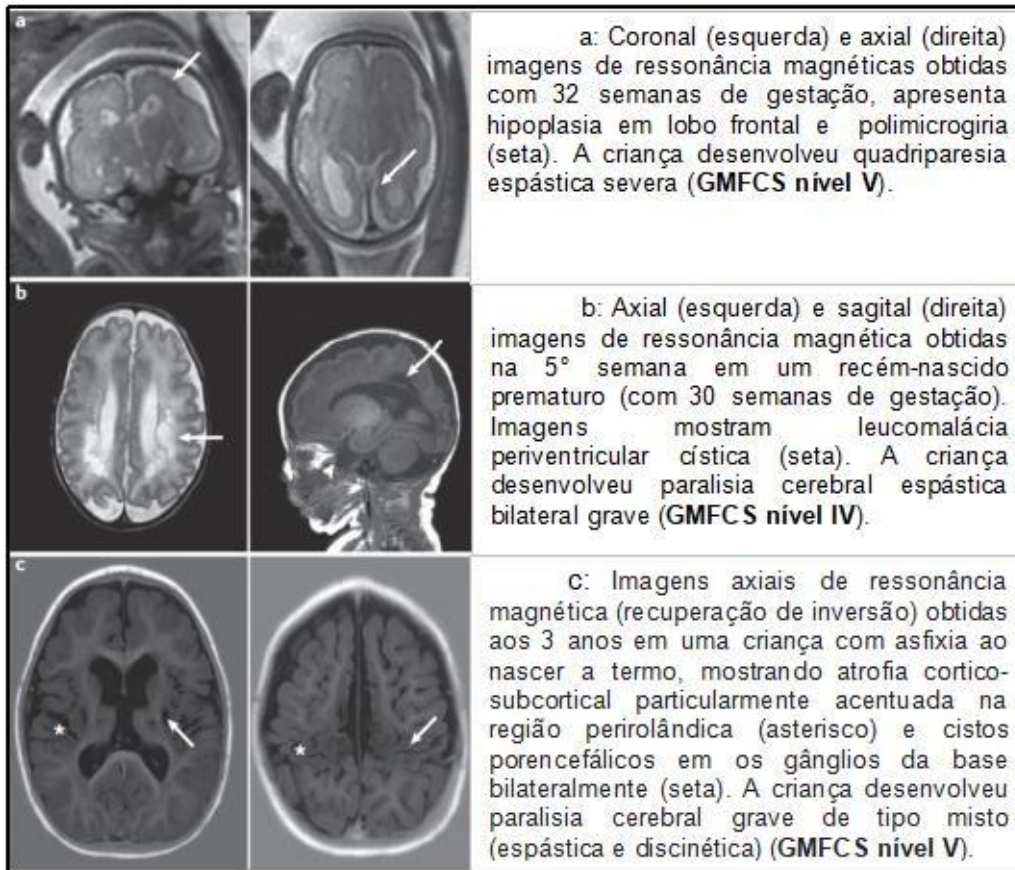
Fonte: Adaptado de Graham, et al., (2016).

Nas formas mais leves da PC, os indivíduos apresentam-se com leve espasticidade e contratura em um braço e perna de um lado do corpo, o que interfere no fluído do movimento e destreza manual fina. Ainda podem ter alguma desatenção sensorial para esse lado do corpo e ao campo visual (1). Essa alteração é denominada hemiparesia espástica, e está presente em 25% das crianças com PC (36,37). A maioria dos casos estão relacionados a acidente vascular cerebral no período pré-natal ou perinatal, sendo mais frequente em bebês nascidos a termo (36).

A diparesia espástica é considerada o fenótipo mais comum (35%) (36–38). A maioria dessas crianças apresentam função cognitiva normal e bom prognóstico para deambulação independente (26).

Quando o indivíduo apresentar acometimento dos quatro membros é classificado com quadriparesia espástica (1). Essa condição afeta 20% das crianças com PC, e esse fenótipo clínico está relacionado a prematuridade, tendo relação direta com o status socioeconômico baixo no pré-natal (27). A quadriparesia espástica está associada a limitações funcionais significativas como, epilepsia, déficit cognitivo, deficiência visual, entre outras (1,38), além de um prognóstico ruim para deambulação independente (26), exigindo uma cadeira de rodas para mobilidade (1).

Figura 4 - Lesão cerebral na paralisia cerebral grave



Fonte: Adaptado de Graham, et al., (2016).

Esses indivíduos mais graves apresentam alterações de tônus mais significativas e conseqüentemente maiores repercussões neuromotoras e de movimento (44). Um movimento afetado pelo aumento de tônus, e importante é a abdução de quadril, que devido espasticidade de adutores e fraqueza muscular, apresenta atuação alterada na PC grave (46,47). Esse déficit da função dos abdutores de quadril, ocorre também devido ao aumento da ativação de iliopsoas, levando a desequilíbrio muscular (3) que pode contribuir para o deslocamento do quadril, o qual é considerado a segunda deformidade mais comum na PC (48).

A redução do braço de alavanca dos músculos abdutores de quadril, pela anteversão femural, faz com que o trocânter maior do fêmur fique excessivamente posteriorizado (3). Essas alterações que levam ao deslocamento do quadril estão relacionadas ao GMFCS, sendo mais frequente nos indivíduos não deambuladores (GMFCS IV e V) (49). Outras alterações comumente encontradas em crianças com quadriparesia espástica grave, é fraqueza muscular e controle de tronco limitado o que prejudica o alinhamento postural (46,47,50).

O alinhamento postural é a base para o controle do movimento, e crianças com PC classificadas em níveis maiores (IV e V) de acordo com o GMFCS, apresentam pior desempenho motor. Dessa forma, o pior alinhamento postural nos indivíduos com PC grave

está associado a uma série de alterações, entre elas à diminuição do controle de tronco, a falta de aquisição das reações de equilíbrio, mau posicionamento da pelve, escoliose, cifose, deformidade do quadril, alteração pélvica, espasticidade, fraqueza muscular e luxação do quadril (38,51,52), e podem alterar a resposta ao tratamento de reabilitação (11). Dessa forma, o déficit de controle postural na criança com PC grave, pode dificultar as aquisições motoras, como por exemplo a permanência na postura sentada (22).

Uma revisão sistemática da literatura, identificou que a mortalidade em indivíduos com PC é maior que na população geral, e que a expectativa de vida é menor, especialmente quando é acompanhada de distúrbios severos. Doenças respiratórias são apontadas como a principal causa de morte nesta população (53). Estudos trazem que através de intervenção com início precoce e cuidado multidisciplinar, através de serviços de suporte contínuo, 90% das crianças com PC chegam a idade adulta (20 anos) (1,26,38). Sendo que quanto maior a gravidade, menor a sobrevida, visto que, a sobrevida até os 30 anos para crianças com diparesia é de 95%, já para as crianças com quadriparesia é de 75%. O déficit cognitivo também está relacionado a maior ou menor sobrevida na PC, desta forma, 95% das crianças com alteração leve, sobrevivem em média até os 38 anos, já entre as crianças com déficit cognitivo grave, apenas 65% atingem esta idade (26).

1.2 Tratamento Neuroevolutivo Ou Conceito Bobath

Na PC o controle motor durante o alcance, a preensão e a caminhada são perturbados por espasticidade, discinesia, hiperreflexia, coativação excessiva dos músculos antagonistas, reações de desenvolvimento retidas e malformações osteomusculares secundárias, juntamente com paresia e programação defeituosa (54). A fraqueza e a hipoextensibilidade dos músculos devem-se não apenas ao recrutamento inadequado de unidades motoras, mas também a alterações no estresse mecânico (54).

O foco da terapia na reabilitação, após o surgimento da abordagem orientada a tarefa, passou de eliminar déficits para melhorar a função em todos os domínios de desempenho, enfatizando aptidão, função, participação e qualidade de vida (54). Visto isso, o Conceito Bobath busca otimizar a recuperação funcional após uma lesão do sistema nervoso central (31).

O Tratamento Neuroevolutivo (NDT) é uma estratégia desenvolvida a partir de pressupostos teóricos que visam melhorar a função e o controle postural, facilitando a atividade muscular através de pontos-chave de controle assistidos pelo terapeuta (11). O auxílio do terapeuta (*hands on*), é adequado a necessidade individual de cada paciente, visto que o Conceito visa a facilitação, proporcionando sempre que possível, que o indivíduo

realize o movimento de forma ativa, porém, pacientes mais graves tendem a necessitar de mais auxílio (12). O tratamento com base no Conceito Bobath é utilizado por fisioterapeutas, fonoaudiólogos e terapeutas ocupacionais (3,12). Existem aspectos comuns entre as abordagens de cada especialidade, pois de acordo com o Conceito Bobath, as três áreas caminham no sentido de considerar o indivíduo com todos os seus sistemas envolvidos (3,15).

O Conceito Neuroevolutivo Bobath é uma das abordagens de tratamento mais utilizadas no mundo para reabilitação de indivíduos com alterações neurológicas (15,16,55), e está entre as abordagens tradicionais de terapia mais comumente usadas para intervenção motora na PC (14,16,25). Este Conceito foi desenvolvido por Berta e Karel Bobath em 1943 (14), e revolucionou a neuroreabilitação, através do reconhecimento do potencial de mudança funcional e aprendizado de habilidades com foco na recuperação motora, bem como os potenciais riscos de prejuízos sem tratamento adequado (14,55). O tratamento com base nos ensinamentos dos Bobaths é designado Conceito Bobath ou Tratamento Neuroevolutivo, que é o termo usado na América do Norte e na maior parte do mundo (55), e passou por importantes alterações desde sua criação até o momento atual (56).

Durante os primeiros anos o Conceito baseou-se em teorias hierárquicas, de inibição de reflexos patológicos e em reaprender através da facilitação de movimentos típicos (56), minimização do efeito de tônus anormal em casos de espasticidade, e também melhoria das reações de endireitamento e equilíbrio, porém, desde o início a abordagem já era voltada para a melhora da função (14). No entanto, atualmente a literatura não se refere mais à inibição do tônus e dos reflexos patológicos (13,57). De fato, durante sua trajetória de vida, os fundadores do Conceito perceberam que nas crianças com PC, as alterações encontradas nos reflexos eram inadequadas para explicar os padrões de movimento atípicos (14).

Uma nova definição foi realizada em 1995, com abordagem voltada para a solução de problemas de indivíduos com distúrbio de função, de movimento e de controle postural com origem a partir de lesão no sistema nervoso central (13). No ano 2006, teve início um movimento a partir do detalhamento teórico e clínico do Conceito, para ele ser inserido dentro do contexto contemporâneo da neuroreabilitação (55). A abordagem atual de tratamento defende que o exame, a avaliação e a intervenção, dependem do conhecimento do sistema de movimento humano, além do entendimento do controle postural e do desenvolvimento típico e atípico, e é voltado para a atividade e para participação significativa (58).

O Tratamento Neuroevolutivo contemporâneo foi estabelecido a partir do tripé: filosofia, teoria e princípios (12). Essa abordagem reconhece que a maneira mais eficaz de otimizar as habilidades funcionais de um indivíduo é a participação em atividades

significativas, e que o tratamento deve ser realizado a partir de avaliação e planejamento criteriosos (12). Dessa forma, atualmente o Conceito é fundamentado em um modelo de sistemas integrativos, e baseado em teorias contemporâneas: Teoria do controle motor, Teoria do aprendizado motor e na neuroplasticidade, otimizando atividade e participação e promovendo qualidade de vida (12,55). Sendo resultado de um sistema dinâmico e flexível onde a plasticidade é a base do desenvolvimento, da aprendizagem e da recuperação do sistema nervoso e muscular (3,15).

Dessa forma, hoje trata-se de um modelo holístico e interdisciplinar de prática clínica, com base em teorias atuais e em constante evolução. O Conceito enfatiza o manuseio terapêutico individualizado, tendo como suporte a análise do movimento para promover a habilitação e reabilitação de indivíduos. Enfatiza a participação e estabelece uma abordagem de resolução de problemas, na qual identifica primeiramente os aspectos positivos, íntegros, e após os impedimentos relevantes, para a partir desta análise, estabelecer objetivos e resultados atingíveis (12).

A atividade da criança, a motivação e a transferência de tratamento para a vida cotidiana, também foram centrais para o Conceito em pediatria e essas ideias originais permanecem atuais (14,57). Novamente o Conceito está passando por um processo de revisão de definição, que está sendo realizada pela IBITA (International Bobath Instructors Training Association), composta por 252 instrutores de cursos de reabilitação neurológica de adultos e candidatos a instrutores de 29 países (56). Essa atualização tem o objetivo de incorporar aspectos conceituais abrangentes e declarações identificando os principais aspectos da prática clínica com o Conceito Bobath, onde visam obter consenso, a partir do qual uma definição atualizada poderá ser baseada (56).

Desde o ano de 2001, a avaliação funcional do Tratamento Neuroevolutivo é realizada com base na CIF (12,59), a partir da qual o Conceito estabelece uma abordagem de resolução de problemas para avaliar a atividade e participação, com o objetivo de identificar os aspectos íntegros (positivos) e impedimentos relevantes, para a partir desta avaliação estabelecer objetivos atingíveis (60). A utilização de escalas classificatórias e testes funcionais tal como a GMFCS e CIF, possibilitam os terapeutas visualizarem as mudanças funcionais nos indivíduos durante o tratamento (41,60). Outra importante ferramenta proposta e utilizada para estabelecer metas funcionais e para avaliar os resultados é a *Goal Attainment Scaling (GAS)*. Essa escala recomenda que os objetivos sejam traçados a partir de discussão com o paciente, e/ou quando não for possível, com a família, pois o objetivo deve estar centrado no desejo do usuário (61).

A aplicação clínica do Conceito Bobath é fundamentada em um raciocínio individualizado, em vez da aplicação de técnicas padronizadas (13). Atualmente a teoria do

Conceito Bobath é fundamentada na abordagem sistêmica (41). A qual acredita que o movimento surge da interação entre indivíduo, a tarefa e o ambiente no qual a tarefa é executada. Afirma também que a execução de uma tarefa, é o resultado da interação dinâmica entre os sistemas de percepção, cognição e ação (62). A aprendizagem motora é um princípio importante, a qual refere-se a uma série de processos associados a experiência, a prática ou ao treinamento que resultam em alterações no comportamento motor (63).

A plasticidade neural está presente em vários princípios do Conceito, desde sua origem, por exemplo, através da facilitação dos movimentos normais que podem atuar como uma forma de estimular o SNC a aprender o movimento típico e ao mesmo tempo esquecer ou minimizar o movimento atípico (8,9,41). Alguns princípios da plasticidade dependentes da experiência são determinantes para a recuperação funcional pós-lesão. O Conceito Bobath abrange diversos outros princípios (12), entre eles a especificidade, a repetição, a intensidade, a motivação e a interferência (64).

A especificidade defende a ideia que são geradas mudanças no mapa cortical a partir de aspectos específicos da tarefa, por meio da habilidade motora, a qual deve ser induzida durante a abordagem terapêutica (65). Porém, apenas a especificidade não é suficiente para que ocorra plasticidade neural, desta forma a repetição da atividade aprendida contribui para atingir um nível de melhora e reorganização cerebral permanente, permitindo que a criança tenha futuros ganhos funcionais a partir do uso da tarefa fora da terapia (64). Além da repetição, outro princípio importante é a intensidade, visto que quanto maior o número de repetições das tarefas, maiores são as alterações plásticas de longa duração (64).

Um ambiente enriquecido e *feedback* são fatores de motivação para a criança, além da emoção gerada por esses fatores contribuir para modular a consolidação da memória e o favorecimento do engajamento para a execução da tarefa. Já a interferência refere-se a alteração da indução de plasticidade em um circuito já existente (64). O que pode se manifestar como estratégias compensatórias inadequadas em indivíduos com lesão cerebral, realizando determinadas tarefas com maior facilidade através de compensação. Desta forma as estratégias compensatórias autoaprendidas precisam ser ultrapassadas através de uma abordagem que proporcione recuperação funcional (3).

A facilitação também é um princípio fundamental do Conceito Bobath desde o seu início (13,55), e é usado para tornar uma tarefa ou movimento possível. A facilitação é uma habilidade clínica dependente da integração da capacidade de interpretar e de executar o manuseio terapêutico, além de necessitar de um amplo conhecimento teórico e de prática profissional (13). A facilitação compreende três aspectos específicos: ambiental, manual e verbal e refere-se à habilidade de interação entre o terapeuta e o paciente (31). A seleção

de tarefas é importante, ou seja, escolher tarefas com significado e contexto específico, assim como, o uso apropriado de pistas, precisam ser levados em consideração para potencializar a autoiniciação, e para criar as condições necessárias para uma experiência de movimento que o indivíduo ainda não faz sozinho (31).

Desta forma, a facilitação é um princípio fundamental do Tratamento Neuroevolutivo, e é descrita também como o uso de informações aferentes para aprimorar o desempenho motor, permitindo que movimentos sejam realizados com maior êxito em relação à orientação postural, componentes de movimento, e sequências funcionais, reconhecimento da tarefa e motivação para completá-la (13). As técnicas de facilitação permitem ao indivíduo a experiência de movimento que não é completamente passivo, mas que ainda não é capaz de realizar sozinho. A facilitação tem o propósito de tornar a atividade possível, visto que exige uma resposta e permite que ela aconteça (15). Essa estratégia possibilita a ativação de uma musculatura específica, como forma de preparação para uma atividade desejada pelo indivíduo, ou também a fim de reduzir atividades musculares não relevantes na execução de determinada tarefa (13).

Também é importante ressaltar que a observação e a participação da família são conceitos amplamente utilizados na reabilitação, e na prática eles podem ser explorados e aplicados de formas distintas (14). A intervenção dos terapeutas que atuam com o Conceito Bobath é centrada na família, e durante a intervenção, os profissionais possuem o papel de "explicar e orientar", além de "treinar" (66).

Apesar do Conceito Bobath ser uma das intervenções mais tradicionais no tratamento de crianças com PC (10,18,67,68), as evidências científicas de sua eficácia ainda são limitadas (11). Escassos estudos foram realizados até o momento com o objetivo de analisar a ativação muscular durante os manuseios do Conceito Neuroevolutivo em indivíduos com PC, através do uso da eletromiografia.

Apenas cinco estudos foram identificados na literatura (19–23). Os pesquisadores avaliaram a ativação de restritos músculos até o momento, sendo que os músculos relacionados ao controle cervical foram avaliados em três estudos (20,21,23) e em duas pesquisas foi avaliado além da musculatura cervical, a ativação de tronco (22,23). A ativação de tronco (erector da espinha) também foi avaliada por CHOI, que analisou também a ativação de reto abdominal (19). Até o momento, os manuseios foram avaliados em restritas posturas, entre elas decúbito lateral (20,21), decúbito ventral (20,21) e sedestação (19,22,23). Levando em consideração também, que duas das pesquisas realizadas, limitam-se a avaliação de um único indivíduo, por se tratar de estudo de caso (20,22).

O estudo de caso realizado no ano de 2013 (20), o qual visava avaliar o controle cervical, demonstrou que o sinal eletromiográfico dos extensores e flexores cervicais, foi

intensificado durante ambos os manuseios, decúbito ventral sobre a cunha e decúbito lateral sobre o rolo, porém, em decúbito lateral apresentou resultados mais eficazes da atividade muscular na região cervical e de tronco superior. Já o estudo *crossover* realizado no ano seguinte (21), também com o objetivo de avaliar a ativação da musculatura cervical (controle de cabeça), realizado em decúbito lateral no solo e em decúbito ventral no solo e na cunha, identificou que a eletromiografia apresentou uma ativação muscular significativamente maior durante o manejo realizado em decúbito lateral, quando comparado ao decúbito ventral. Ambos os manuseios induziram o controle cervical, porém foram encontrados resultados ligeiramente melhores em decúbito lateral (21).

No ano seguinte um estudo (23) avaliou a ativação da musculatura de tronco e extensores de cervical (paraespinal), em sedestação sem apoio dos pés. Como principal resultado identificaram que 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. Visto que o manuseio de rotação interna de úmero apresentou ativação apenas em região vertebral de T10. Indivíduos com níveis mais leves de comprometimento (GMFCS I a III) parecem responder melhor que aqueles mais severamente comprometidos (GMFCS IV-V) (23).

No mesmo ano um relato de caso, (22), avaliou a ativação de obliquo interno, transverso do abdome e paravertebrais, na postura de sedestação. Encontraram que a ativação muscular destes músculos foi maior dentre todos os manuseios, durante a mobilização pélvica para o lado direito. Para finalizar, uma outra pesquisa avaliou o reto abdominal e eretor da espinha e identificaram que não houve diferença significativa na análise da EMG da musculatura abdominal, diferente do músculo eretor da espinha que apresentou ativação significativa (19).

Foram identificados também dois estudos publicados recentemente que encontraram dados significativos a respeito da eficácia do Tratamento Neuroevolutivo em indivíduos com PC, porém a avaliação não foi realizada avaliando especificamente a atividade através da eletromiografia (69,70). A pesquisa realizada na Coreia no ano de 2017, avaliou a efetividade do Tratamento Neuroevolutivo, comparando quando realizado de forma intensiva e de forma convencional (não intensivo) em 42 crianças com atraso do desenvolvimento motor, com e sem PC. Através do GMFM identificaram que o tratamento intensivo com o Conceito Bobath, melhorou significativamente a função motora grossa quando comparado com o tratamento convencional, mas que o tratamento não intensivo manteve os ganhos de forma significativa (69). Outra pesquisa também identificou significância para o uso do Tratamento Neuroevolutivo em crianças com PC, realizada com 50 indivíduos hemiparéticos ou diparéticos e o tratamento ocorreu durante oito semanas,

com melhora estatisticamente significativa na função motora grossa, habilidade de equilíbrio, independência nas AVD e no controle postural (70).

Uma revisão sistemática realizada pela American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine, comparou 10 estudos publicados antes de 1990 com estudos publicados entre os anos de 1990 e 2000. Os autores identificaram que os trabalhos realizados mais recentemente, presumidamente utilizando o Conceito Bobath contemporâneo, apresentaram uma grande porcentagem de resultados favoráveis com o Tratamento Neuroevolutivo comparado a estudos mais antigos (71). Já em uma recente revisão sistemática comparando o tratamento, entre o Conceito Bobath e a fisioterapia convencional em crianças com PC com comprometimento espástico, não identificou diferença significativa entre as abordagens (11). Porém, afirmam que a evidência atual para a função motora global é limitada, pois, provém de um único estudo com um pequeno tamanho amostral, o qual fornece informações insuficientes para tirar conclusões sólidas para a prática sobre abordagens de tratamento de crianças com PC (11). Não são identificados na literatura estudos comparando o tratamento do Conceito Bobath com placebo ou nenhuma intervenção, provavelmente por questões éticas (11).

No entanto, até o momento não foram identificadas evidências conclusivas que tragam informações suficientes aos profissionais que atuam nesta área, sobre a ativação muscular nos diversos manuseios propostos pelo Conceito Bobath (18,24,25,57,71,72). Os estudos que abordam o Conceito tendem a ser inconclusivos ou de baixa qualidade por diversos motivos, incluindo a variedade de apresentações dos indivíduos, o uso simultâneo de várias abordagens de tratamento, a natureza do tratamento aplicado em termos de fidelidade ou adesão e a falta de documentação adequada das medidas de resultado (25,55,73).

Visto isso, apesar do Conceito ser difundido mundialmente e utilizado desde meados de 1940 (14), ainda é uma incógnita identificar quais manuseios são mais eficazes para ativação muscular. Portanto, cabe ressaltar que é necessário construir evidências para auxiliar na prática clínica com esta abordagem, visto que existem diversos manuseios a serem investigados, assim como a ativação muscular durante a sua realização em indivíduos com PC, especialmente os mais graves.(10,24).

1.3 Eletromiografia

"A eletromiografia é uma técnica experimental relacionada ao desenvolvimento, gravação e análise de sinais mioelétricos. Os sinais mioelétricos são formados por variações fisiológicas no estado de membranas de fibras musculares" (74). Esta é uma ferramenta não-

invasiva utilizada para avaliação do sistema neuromuscular. Dessa forma, ela permite verificar a ação e desempenho muscular e auxilia os indivíduos a sentir e treinar seus músculos, facilitando também a intervenção antes, durante e após as posturas e manuseios (74). Esse instrumento é frequentemente utilizado em estudos para aferir diretamente a ativação muscular (75,76).

A definição do sinal da EMG é dita como a manifestação elétrica da ativação neuromuscular associada a uma contração do músculo. O sinal representa a corrente gerada pelo fluxo iônico, por meio da membrana das fibras musculares, que se propaga através dos tecidos para chegar até a superfície de detecção de um eletrodo (77,78). Este sinal é complexo e pode ser afetado por inúmeras circunstâncias, como pelo sistema nervoso e pelas próprias propriedades anatômicas e fisiológicas dos músculos. É composto pelos potenciais de ação de grupos de fibras musculares, organizados em unidades motoras (77,78).

O sinal é detectado através de sensores colocados na superfície da pele para obter informações, mas podem também ser introduzidos no tecido muscular sensores de agulha ou fio, para discriminar e estudar o controle das unidades motoras dos músculos profundos (77,78). O sinal EMG, no caminho entre o músculo escolhido e os eletrodos, pode ser influenciado por vários fatores externos que modificam sua forma e características, como as propriedades do tecido, ruído externo e posição dos eletrodos (74).

A definição da área condutora é dada pelo formato do eletrodo, sendo que os retangulares e circulares são mais citados na literatura. Conforme recomendação do *Surface Electromyography for the Noninvasive Assessment of Muscles (SENIAM)*, são indicados eletrodos circulares com um diâmetro de 10 mm, pois são os mais adequados, recomenda-se também uma distância de 20 mm entre os eletrodos bipolares (79). A definição do eletrodo também é importante, pois o material interfere na qualidade do contato do eletrodo com a pele, os eletrodos Ag / AgCl são os mais utilizados. Para a realização da EMG é necessária limpeza da área onde os eletrodos serão posicionados, inicialmente se tiver pêlos depilar o local, e após realizar abrasão e limpeza da pele com álcool (75). Os eletrodos devem ser colocados de acordo com as instruções do SENIAM (79).

A EMG é uma ferramenta que permite realizar a avaliação de mais de um músculo ou grupo muscular ao mesmo tempo, através de multicanais, podendo extrair um número relativamente grande de unidades motoras com forte robustez ao ruído e excelente precisão (80). Dessa forma, é possível verificar a ativação muscular de um ou mais músculos durante a execução de uma tarefa ou em repouso (81,82). A avaliação pode ser realizada para avaliar diferentes movimentos, porém, é importante respeitar o período de descanso entre os manuseios (76).

As unidades motoras são recrutadas pelo sistema nervoso central de maneira ordenada durante as contrações isométricas de aumento da força, começando pela menor, com fibras musculares que geralmente mostram a menor velocidade de condução (82). A teoria prevê que, quanto maior a velocidade de propagação do potencial de ação, maior a potência e alta frequência do sinal de superfície detectado (82). Essas considerações sugerem que a densidade espectral de potência do sinal eletromiográfico detectado na superfície pode fornecer indicações sobre o processo de recrutamento da unidade motora (82).

A eletromiografia cinesiológica é um método para análise da ativação muscular, o qual evoluiu nos últimos 50 anos (77). O foco da EMG cinesiológica é caracterizado por avaliar a ativação neuromuscular voluntária dos músculos em tarefas posturais, movimentos funcionais, condições de trabalho e regimes de tratamento, treinamento, diferente da EMG neurológica clássica, onde uma resposta muscular artificial devido à estimulação elétrica externa é analisada em condições estáticas (74). Comumente, tem sido usado para avaliar a atividade muscular para função, controle e aprendizado (77). Também pode ser utilizada para aplicações específicas como, avaliar a função muscular durante um exercício e procedimentos terapêuticos (83,84); ou fornecer “*biofeedback*” (84,85).

Apesar de ser utilizada há bastante tempo, novos desenvolvimentos em imagens de EMGs estão em andamento, assim como aconteceu com raios-X e ressonância magnética ou outras técnicas de imagem. As imagens da superfície eletromiográfica serão uma das entradas para interfaces corpo-máquina e robôs de reabilitação. A competência nesse campo deve ser aprimorada, é importante que esse desenvolvimento ocorra com a participação dos usuários (86).

O sinal bruto da EMG pode variar entre +/- 5000 microvolts em atletas. O conteúdo da frequência normalmente varia entre 6 e 500 Hz, mostrando a maioria das potências de frequência entre ~ 20 e 150 Hz (74). Não são necessários filtros adicionais em aplicações cinesiológicas regulares, com exceção da filtragem de banda do amplificador (74). Para utilização de EMG em estudos de pesquisa, recomendações científicas negam qualquer configuração de banda mais estreita, e o objetivo é medir o sinal EMG no comprimento total da banda de 10 a 500 Hz (79).

Os fisioterapeutas são os principais usuários das técnicas de eletromiografia cinesiológica, usam e avaliam em diversas aplicações direcionadas ao estudo da função muscular (77). O terapeuta físico é usuário ou intérprete de dados eletromiográficos, dessa forma é essencial o conhecimento aprimorado para auxiliar na avaliação de dados importantes para a prática clínica eficaz. Na forma mais geral, a eletromiografia cinesiológica tem sido usada para avaliar a atividade muscular para função, controle e

aprendizado (77). Dentre as diversas áreas da reabilitação fisioterapêutica, é usado também para avaliação muscular na reabilitação neurológica (74). Desta forma, pode ser explorada pelos profissionais que atuam nesta área da reabilitação, com a finalidade de avaliar, incrementar e melhorar as técnicas e os resultados (77). Além disso, tem se mostrado uma importante ferramenta para *feedback* baseado em evidências aos indivíduos com PC, proporcionando melhora em sua capacidade e autonomia nas atividades (84).

A eletromiografia tem se mostrado também uma importante ferramenta para os terapeutas durante diversas intervenções de indivíduos com PC (87,88). Tem sido utilizada com frequência nesta população por possibilitar avaliar de forma não invasiva a resposta muscular aos estímulos. São diversas suas aplicações na reabilitação, seja para avaliar a resposta de determinada conduta, seja para demonstrar diferenças de ativação muscular intersujeitos e intergrupos (89). Pode-se citar algumas abordagens em que a EMG já foi utilizada em indivíduos com PC, como por exemplo: com o cicloergômetro (88), acupuntura (90), ativação muscular em ambiente aquático (87), alongamentos (91) e com o Tratamento Neuroevolutivo (23).

No entanto, apesar de já ter sido utilizada durante a reabilitação de indivíduos com PC através do Conceito Bobath, a quantificação da ativação muscular durante os manuseios, ainda é um desafio para os terapeutas. Até o momento, há escassez bibliográfica sobre seu uso nesta abordagem, especialmente com os indivíduos mais graves (GMFCS IV e V). Porém, o uso desse recurso tem se mostrado crescente (19–21,23,90). Dessa forma, a eletromiografia pode ser uma importante aliada para trazer respostas a esta lacuna, além de possibilitar a construção de evidências. E por viabilizar a mensuração da atividade muscular, pode contribuir na escolha dos manuseios mais eficazes, de acordo com a necessidade de cada indivíduo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um estudo transversal foi conduzido entre setembro de 2018 e setembro de 2020, em instituições de reabilitação e a domicílio no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), sob o Parecer n. 2.923.422. Este estudo seguiu o checklist STROBE e foi conduzido de acordo com a atual revisão da Declaração de Helsinki.

Foram incluídos nesta pesquisa 39 indivíduos com PC, a seleção da amostra foi realizada por conveniência, e de acordo com os seguintes critérios de inclusão: (a) diagnóstico de quadriparesia espástica, (b) idade entre três e dezoito anos, (c) nível motor

classificado nos níveis IV ou V no GMFCS. Os critérios de exclusão foram: (a) crianças com outros tipos de PC, (b) nível motor I, II ou III, de acordo com o GMFCS, (c) cirurgias ortopédicas, transposição de tendão, alongamento de tendão ou rizotomia nos 6 meses anteriores à entrada no estudo, (d) aplicação de tóxina botulínica nos 6 meses anteriores à entrada no estudo. O grupo controle foi composto por 20 indivíduos com desenvolvimento típico, que não apresentavam nenhuma alteração musculoesquelética ou ortopédica, enquadrados dentro da mesma faixa etária do grupo PC.

Foram utilizados três instrumentos de avaliação antes do início da coleta através da eletromiografia. Inicialmente foi realizada a anamnese, onde foi aplicado uma ficha de avaliação para coleta de dados como idade, uso de traqueostomia, gastrostomia, aplicação de toxina botulínica, realização de cirurgias ortopédicas. Após, para avaliação da função motora grossa e classificação da funcionalidade dos indivíduos com PC, foi utilizado o GMFCS. Esta classificação é baseada nos seguintes aspectos: estabilidade de tronco na postura sentada, transferência entre a posição sentada e outras posturas e formas de locomoção do indivíduo com PC. O GMFCS é dividido em cinco níveis (I-V): (Nível I anda sem limitações; Nível V transportado em uma cadeira de rodas manual). Sendo que neste estudo foram incluídos indivíduos com comprometimentos mais graves, classificados nos níveis IV ou V.

E por último foi realizada a avaliação do músculo mais espástico através da Escala de Ashworth Modificada (MAS), onde observa-se a resistência ao movimento realizado de forma passiva. A escala é dividida em 6 escores que variam de 0-4 (0, none; 4, severe).

Para o ensaio experimental, os tamanhos dos equipamentos utilizados foram selecionados de acordo com a estatura de cada indivíduo, a fim de favorecer o alinhamento biomecânico durante a realização dos manuseios. Para execução dos manuseios foram utilizadas bolas (material: policloreto de vinila; diâmetros: 55cm, 65 cm, 75 cm) e rolos (material: espuma com densidade 60 kg/m^3 , revestido em sintético; diâmetros: 30 cm, 40 cm, 50 cm) com diferentes diâmetros, visto a variedade de faixa etária da amostra.

A ativação muscular foi avaliada durante a realização de seis manuseios do NDT. Os manuseios foram escolhidos pois são amplamente utilizados na prática clínica. A execução foi realizada de forma padronizada, executados sempre pelo mesmo profissional, terapeuta experiente e com formação no Conceito Bobath, assim como o segundo profissional, o qual ficou responsável pela coleta do sinal eletromiográfico. A sequência de manuseios foi randomizada, a fim de evitar influência na ordem de aquisição, por um assistente de pesquisa independente. Cada bloco foi composto por 3 participantes. Os pontos-chave de controle foram utilizados com base no Conceito, com o objetivo de facilitar a transferência de peso e a ativação muscular (55). A estimulação visual e verbal

foi realizada de forma padronizada durante os manuseios para todas as crianças.

Para realização da coleta de dados, foi utilizado um aparelho USB conexão de porta, com quatro canais, Miotec[®], modelo Miotool 400 (Brazil), 14-bit resolução, isolamento elétrico de 5000 volts e frequência de 2000 Hz por canal, proporção de rejeição de modo comum de 110 db. O registro do sinal eletromiográfico foi registrado de acordo com as recomendações das diretrizes da International Society of Eletrofisiologia e Cinesiologia (ISEK) e com a Surface Electromyography for the Noninvasive Assessment of Muscles (SENIAM) (79,86). Foram utilizados eletrodos de superfície circulares de Ag/AgCl com 10 mm de diâmetro (3M[®]), com 20 mm de distância entre os eletrodos. Para redução da impedância, nos indivíduos com pêlos no local de colocação dos eletrodos, os pêlos foram raspados, foi realizado também limpeza da pele com álcool 70% e leve abrasão com algodão (81). Equipamentos eletrônicos foram desligados para evitar interferência na coleta do sinal EMG.

Foram utilizados quatro canais. Os eletrodos foram colocados no lado direito do corpo, posicionados longitudinalmente na direção da fibra muscular sobre a massa dos músculos: eretor da espinha (longuíssimo) (foi colocado 2 dedos de largura lateral do processo espinhoso de L1), glúteo médio (foi colocado a 50% na linha da crista ilíaca até o trocanter), multífido (alinhado com uma linha de ponta caudal posterior a espinha ilíaca superior ao interespaço entre L1 e L2 interespaço no nível do processo espinhoso de L5) (conforme orientação do SENIAM [21], e sobre a massa do músculo reto abdominal. Um eletrodo de referência foi colocado na tuberosidade da tíbia direita (79).

O processamento dos dados coletados foi realizado através do software MiotecSuite 1.0 (Miotec, Brasil). Foi utilizado um notebook Dell[®]. Os sinais foram filtrados por meio de um filtro Butterworth de quarta ordem e band-pass com frequências de corte entre 20 Hz (alta band-pass) e 450 Hz (baixa band-pass) (79). O sinal EMG foi registrado de acordo com protocolo preestabelecido e padronizado, (10 segundos de repouso; 10 segundos de manuseio; 10 segundos de repouso, 60 segundos de intervalo), sendo considerado para análise um total de 6 segundos de repouso e 6 segundos de manuseio (excluídos 2 s iniciais e 2 s finais), a fim de excluir o 'delay' entre o início e final das gravações. O intervalo de 60 segundos entre cada manuseio foi realizado para retorno aos níveis basais (92). A coleta dos dados da ativação muscular foi realizada pela média da ativação muscular em repouso e em manuseio através the average root mean square (RMS).

Na análise estatística para detectar o tamanho do efeito (Cohen's $d = 0.5$ or $f = 0.25$) para a diferença entre as 4 musculaturas, com poder de 90% e nível de significância $\alpha = 0,05$, a amostra calculada foi de 36 pacientes. O software utilizado para o cálculo foi o

GPower 3.1.9.

Os resultados qualitativos foram apresentados em frequência e percentual, a idade em média e desvio-padrão e as ativações em mediana e percentis 25 e 75, devido à grande variabilidade dos dados e assimetria. Os grupos PC e controle foram comparados quanto à idade e sexo através de teste t e qui-quadrado, respectivamente. A eficácia dos manuseios na ativação muscular foi avaliada pelo teste Wilcoxon. Para comparar a grandeza da ativação muscular entre os 6 manuseios e com os Controles foi utilizada a ativação relativa, ou seja, o % de ativação do manuseio em relação a ativação observada em repouso: $(\text{ativação manuseio} - \text{ativação repouso}) / \text{ativação repouso}$; os testes usados foram Friedman, com teste de Dunn para comparações múltiplas, e Mann-Whitney, respectivamente. As análises foram realizadas no software SPSS versão 25 e foram considerados significativos os resultados cujo $p < 0,05$.

RESULTADOS

As características gerais dos participantes da pesquisa estão descritas na tabela 1. Analisando a tabela pode-se observar que a amostra é homogênea, visto que os grupos não apresentaram diferença estatisticamente significativa de idade ($p = 0,327$) e gênero ($p = 0,568$). Foram inclusos 39 indivíduos com paralisia cerebral quadriparética espástica (15 sexomascullino; média [Desvio padrão] idade 10.1 [4,5] anos) e 20 indivíduos hígidos (grupo controle) (10 sexo masculino; média [Desvio padrão] idade 9.8 [3,6] anos).

(Tabela 1)

3.1 Ativação muscular

Na comparação da ativação muscular em repouso vs ativação no manuseio, o sinal eletromiográfico apresentou-se estatisticamente significativo ($p < 0,001$) para todas os músculos avaliadas: eretor da espinha (longuíssimo), glúteo médio, reto abdominal e multifido, em todos os seis manuseios realizados, tanto para o grupo PC, quanto para o grupo controle. A análise foi realizada considerando o n válido, visto que durante a coleta de dados tiveram perdas no grupo PC em alguns manuseios, uma vez que para comparar a ativação muscular em repouso vs manuseio é necessário ter as duas medidas, desta forma, os casos que tinham apenas uma ou nenhuma medida foram consideradas perdas nessa análise. As perdas ocorreram durante as coletas no grupo PC, por motivos variados, como por exemplo o descolamento de eletrodos durante o manuseio ou interferência no sinal (Tabela 2).

(Tabela 2)

3.2 Comparação da ativação relativa entre os grupos PC e controle

Na Tabela 3, foi realizado a comparação da ativação muscular relativa entre os grupos PC e controle, onde observou-se que na maioria dos manuseios o sinal EMG foi significativamente maior no grupo controle, quando comparado com a ativação muscular relativa no grupo PC.

(Tabela 3)

3.3 Comparação da ativação muscular relativa entre os manuseios no grupo PC

Na comparação realizada no grupo PC para análise da ativação muscular relativa entre os 6 manuseios (comparação de todos manuseios entre si), observou-se que os manuseios não diferem entre si para a ativação de reto abdominal ($p = 0,066$), nem de eretor da espinha ($p = 0,082$). Já a ativação relativa dos músculos glúteo médio ($p < 0,001$) e multífido ($p = 0,001$) apresentou diferença significativa durante os manuseios side-sitting para ajoelhado e sedestação na bola, sendo que esses dois manuseios não diferem entre si (Tabela 4).

(Tabela 4)

DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi analisar através da EMG a ativação muscular de eretor da espinha (longuíssimo), glúteo médio, reto abdominal e multífido durante manuseios do Conceito Bobath em indivíduos com PC quadriparética espástica grave. Além disso, foi avaliado dentre os manuseios propostos quais são mais eficazes, e se a ativação muscular difere entre os manuseios. O principal achado foi que todos os manuseios analisados foram eficazes para a ativação dos músculos avaliados. E que ao se comparar os manuseios entre si, viu-se que o glúteo médio e multífido foram os músculos mais ativados nos manuseios side-sitting para ajoelhado e em sedestação na bola.

Devido ao limitado número de estudos (11), escolheu-se analisar a ativação muscular nos indivíduos com PC mais grave, os quais apresentam claramente comprometimentos mais severos. Dentre eles, deficit no controle de tronco e alteração de

tônus estão comumente presentes (38) conforme demonstrado neste estudo onde a espasticidade apresentou-se de maneira mais acentuada em adutores de quadril e isquiotibiais. As alterações encontradas nesta população justificam os músculos avaliados neste estudo, visto que, são importantes para controle de tronco e no melhor alinhamento postural (93). Dessa forma, a ativação muscular de forma mais eficaz pode vir a auxiliar no ganho de função e qualidade de vida nesta população. Os manuseios analisados foram escolhidos por serem muito utilizados na prática clínica durante a reabilitação de indivíduos com PC, e porque de forma geral, a literatura carece de evidências sobre a ativação muscular durante a reabilitação com o NDT, especialmente nos indivíduos com paralisia cerebral mais grave (GMFCS IV e V) (11).

Em relação a ativação muscular nos indivíduos com quadriparesia espástica, observou-se que durante os manuseios escolhidos, a análise da ativação muscular em repouso comparada com a ativação no manuseio, apresentou diferença significativa em todos os manuseios avaliados. Assim sendo, este estudo demonstrou que todos os manuseios propostos são eficazes para ativação muscular de eretor da espinha (longuíssimo), glúteo médio, reto abdominal e multífido, mesmo nesta população com comprometimentos mais severos, o que concorda com os achados de outros estudos também realizados com este objetivo durante a análise de diferentes músculos em outros manuseios do NDT nesta população mais grave (20–22). Nossos achados contribuem com a resposta a lacuna encontrada em uma recente revisão sistemática da literatura a qual analisou a influência do tratamento com NDT na PC, e identificou carência de informações sobre esta abordagem, visto o limitado número de estudos e a quantidade insuficiente de informações sólidas a respeito, onde interroga o efeito do tratamento através do Conceito Bobath nos diferentes tipos de paralisia cerebral, bem como o seu efeito na quadriparesia espástica (11).

O aumento no movimento na amplitude de tronco é considerado um marcador de instabilidade dinâmica diminuída (94). Dessa forma, a melhora na estabilidade dinâmica e a manutenção da mobilidade geral deve ser um objetivo importante da terapia com indivíduos com PC espástica (94). Outro ponto a ser considerado é que o desequilíbrio entre agonista e antagonista comumente encontrado na PC com o tempo progride para contratura muscular, deformidades articulares e ósseas (94). Dessa maneira o NDT pode ser um importante aliado no ganho na reabilitação desta população, visto que objetiva proporcionar função, a partir de ajustes posturais que contribuem para melhora no alinhamento corporal e ativação muscular mais efetiva, podendo por exemplo, encorajar o movimento através da facilitação (55).

Dessa forma, é visto também que os indivíduos com quadriparesia espástica

apresentam desenvolvimento motor atípico, devido alterações como déficit na sinergia muscular, alteração de tônus, espasticidade e controle de tronco deficiente (38). Proporcionar exploração em diferentes posturas, pode ser importante para a aquisição das habilidades motoras. O NDT pode ser um valioso aliado nesses objetivos, visto que através da facilitação pode-se proporcionar e auxiliar nesses ganhos, melhorando a estabilidade postural e a função motora grossa em indivíduos com PC (95). A vista disso, também avaliou-se neste estudo se algum manuseio poderia se sobressair em comparação aos demais, podendo assim, essa resposta vir a auxiliar no planejamento terapêuticos durante os atendimentos. Nosso estudo mostrou que dentre os seis manuseios, os músculos glúteo médio e multífido, apresentaram ativação mais eficaz durante os side-sitting para ajoelhado e em sedestação na bola. O que vem ao encontro dos resultados de um estudo que avaliou as aquisições motoras em indivíduos com PC, incluído os com quadriparesia, e observou que após três meses de intervenção com o NDT, dentre os ganhos motores, os indivíduos apresentaram melhora significativa na habilidade de ajoelhar (96), o que apoia o resultado superior encontrado em nosso estudo durante o manuseio side-sitting para ajoelhado.

Outro manuseio que mostrou ativação relativa maior de glúteo médio e multífido, foi em sedestação na bola através de estímulos proprioceptivos. Devido as características da população avaliada, o manuseio na bola foi realizado de forma lenta através de estímulo proprioceptivo utilizando as propriedades da bola e o peso do paciente, sem afastar o corpo do paciente da superfície a fim de promover maior estabilidade, visto que estavam sendo avaliados pacientes com aumento de tônus muscular, o qual poderia ser exacerbado durante movimentação brusca. Existem terapias já conhecidas nas quais os pacientes com comprometimento graves são submetidos a leves movimentos de oscilação corporal a fim de promover ativação muscular, alinhamento e ajuste corporal, como é caso da equoterapia a qual seus resultados foram avaliados durante uma meta análise (96), e mostraram resultados positivos em indivíduos com PC. Dessa forma, nossos achados demonstram que proporcionar pequenas oscilações corporais com estabilização e minimizando as estratégias compensatórias durante a sedestação pode ser utilizada como uma forma de ativação muscular em indivíduos com alterações mais severas. Dessa forma, observou-se que perturbações lentas podem levar ao aumento da ativação de glúteo médio e multífido, sendo que este último possui papel importante como estabilizador da coluna (93).

Os outros dois músculos avaliados, reto abdominal e eretor da espinha, não apresentaram diferença significativa na ativação entre os manuseios. Os autores sugerem que talvez outras musculaturas não avaliadas neste estudo podem estar sendo mais ativadas durante os manuseios propostos. Marques (97) cita que a estabilidade da coluna não é

essencialmente realizada por um único grupo de músculos do tronco, mas depende da ação conjunta de todos os músculos dessa região, sendo que, as direções das forças desestabilizadoras determinarão qual músculo será mais ativado. Apesar da diferença encontrada nos resultados da ativação muscular durante os manuseios side-sitting para ajoelhado e em sedestação na bola, identificou-se como principal achado deste estudo os resultados significativos na ativação muscular ($p < 0,001$) em todos os 6 manuseios avaliados. Foram encontradas algumas limitações nesse trabalho, como por exemplo: a heterogeneidade da amostra e os métodos utilizados para normalização do sinal EMG em indivíduos atípicos, especialmente os com acometimentos mais severos, os quais não são absolutamente confiáveis. Além disso, as alterações encontradas como deformidades ortopédicas, espasticidade muscular, padrão de tônus, alteração cognitiva e inquietação, podem interferir no sinal EMG e precisam ser considerados durante a interpretação dos resultados. Esse estudo teve como propósito contribuir com a literatura relacionada ao tema, e colaborar com a prática clínica baseada em evidências durante a reabilitação dos indivíduos com paralisia cerebral grave.

CONCLUSÕES

Os resultados da presente pesquisa demonstraram que na comparação da ativação muscular entre os manuseios do Conceito Bobath realizados neste estudo, glúteo médio e multífido foram mais ativados nos manuseios side-sitting para ajoelhado e em sedestação na bola. Porém, os resultados demonstraram que todos os manuseios do Conceito Bobath analisados nesta pesquisa foram eficazes para a ativação muscular de eretor da espinha (longuíssimo), glúteo médio, reto abdominal e multífido em indivíduos com quadriparesia espástica grave.

Foram encontradas algumas limitações nesse trabalho, entre elas: a heterogeneidade da amostra e os métodos utilizados para normalização do sinal EMG que não são absolutamente confiáveis em indivíduos atípicos, especialmente os com acometimentos mais graves. Além disso, as alterações encontradas como deformidades ortopédicas, alteração de tônus, espasticidade muscular, déficit cognitivo e inquietação, podem interferir no sinal EMG e precisam ser considerados durante a interpretação dos resultados.

O propósito desse estudo foi contribuir para o embasamento teórico do tema, e colaborar com a prática clínica baseada em evidências durante a reabilitação dos indivíduos com PC, especialmente com os que apresentam acometimentos mais severos. Pesquisas futuras podem reforçar os dados encontrados neste estudo e auxiliar na resposta

a outras lacunas encontradas na literatura, a fim de minimizar o distanciamento que existe entre a prática clínica e as evidências científicas, no que tange a ativação muscular durante os manuseios do Conceito Bobath em indivíduos com PC grave.

REFERÊNCIAS

1. Colver A, Fairhurst C, Pharoah POD. Cerebral palsy. *The Lancet*. 2014 Apr;383(9924):1240–9.
2. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol*. 2005 Jul 14;47(8):571–6.
3. CURY VCR, BRANDÃO M de B. *Reabilitação em Paralisia Cerebral*. Rio de Janeiro: Medbook; 2011.
4. Gladstone M. A review of the incidence and prevalence, types and aetiology of childhood cerebral palsy in resource-poor settings. *Ann Trop Paediatr*. 2010 Sep 18;30(3):181–96.
5. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol*. 2013 Jun 24;55(6):509–19.
6. Ancel PY, Goffinet F, Kuhn P, Langer B, Matis J, Hernandorena X, et al. Survival and Morbidity of Preterm Children Born at 22 Through 34 Weeks' Gestation in France in 2011. *JAMA Pediatr*. 2015 Mar 1;169(3):230.
7. Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, Walsh MC, Carlo WA, Shankaran S, et al. Trends in Care Practices, Morbidity, and Mortality of Extremely Preterm Neonates, 1993-2012. *JAMA*. 2015 Sep 8;314(10):1039.
8. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Dev Med Child Neurol*. 2008 Oct 17;50(10):744–50.
9. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1997 Apr 29;39(4):214–23.
10. Novak I, Morgan C, Fahey M, Finch-Edmondson M, Galea C, Hines A, et al. State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2020 Feb 21;20(2):3.
11. 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 Oct 10;34(11):679–86.
12. BIERMAN JC. *Neuro-Developmental Treatment: A Guide to NDT Clinical Practice*. 1 ed. USA; 2016.
13. Graham JV, Eustace C, Brock K, Swain E, Irwin-Carruthers S. *The Bobath Concept*

- in Contemporary Clinical Practice. *Top Stroke Rehabil.* 2009 Jan 4;16(1):57–68.
14. Farjoun N, Mayston M, Florencio LL, Fernández-De-Las-Peñas C, Palacios-Ceña D. Essence of the Bobath concept in the treatment of children with cerebral palsy. A qualitative study of the experience of Spanish therapists. *Physiother Theory Pract.* 2022 Jan 2;38(1):151–63.
 15. Kollen BJ, Lennon S, Lyons B, Wheatley-Smith L, Scheper M, Buurke JH, et al. The Effectiveness of the Bobath Concept in Stroke Rehabilitation. *Stroke.* 2009 Apr;40(4).
 16. Sadowska M, Sarecka-Hujar B, Kopyta I. Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2020 Jun;Volume 16:1505–18.
 17. Paci M. PHYSIOTHERAPY BASED ON THE BOBATH CONCEPT FOR ADULTS WITH POST-STROKE HEMIPLEGIA: A REVIEW OF EFFECTIVENESS STUDIES. *J Rehabil Med.* 2003 Jan 1;35(1):2–7.
 18. Novak I, Mcintyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol.* 2013 Oct 21;55(10):885–910.
 19. 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):323–5.
 20. Pagnussat A de S, Simon A de S, Santos CG dos, Postal M, Manacero S, Ramos RR. Atividade eletromiográfica dos extensores de tronco durante manuseio pelo Método Neuroevolutivo Bobath. *Fisioterapia em Movimento.* 2013 Dec;26(4):855–62.
 21. Simon A de S, Pinho AS do, Grazziotin dos Santos C, Pagnussat A de S. Facilitation handlings induce increase in electromyographic activity of muscles involved in head control of Cerebral Palsy children. *Res Dev Disabil.* 2014 Oct;35(10):2547–57.
 22. Firmino R, Lima AK, Almeida C, Uchôa S. Influence of Bobath's Concept on muscle function of the spastic tetraplegia cerebral palsy. *Revista Neurociências.* 2015 Dec 9;23(04):595–602.
 23. Grazziotin dos Santos C, Pagnussat AS, Simon AS, Py R, Pinho AS do, 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 Jan;36:134–41.
 24. GRAY C, FORD C. Bobath Therapy for Patients with Neurological Conditions: a Review of Clinical Effectiveness, Cost-Effectiveness, and Guidelines. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. 2018;

25. Morgan SJ, Hafner BJ, Kelly VE. The effects of a concurrent task on walking in persons with transfemoral amputation compared to persons without limb loss. *Prosthet Orthot Int*. 2016 Aug;40(4):490–6.
26. Patel DR, Neelakantan M, Pandher K, Merrick J. Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Transl Pediatr*. 2020 Feb;9(S1):S125–35.
27. Salih K. Pattern of Cerebral Palsy Among Sudanese Children Less Than 15 Years of Age. *Cureus*. 2020 Mar 10;
28. Rosenbaum P. Cerebral palsy: is the concept still viable? *Dev Med Child Neurol*. 2017 Jun 2;59(6):564–564.
29. Ruiz Brunner M de las M, Cuestas E. La construcción de la definición parálisis cerebral: un recorrido histórico hasta la actualidad. *Rev Fac Cienc Med Cordoba*. 2019 Jun 19;76(2):113.
30. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007 Feb;109:8–14.
31. Vaughan-Graham J, Cott C. Defining a Bobath clinical framework – A modified e-Delphi study. *Physiother Theory Pract*. 2016 Nov 16;32(8):612–27.
32. Pierrat V, Marchand-Martin L, Arnaud C, Kaminski M, Resche-Rigon M, Lebeaux C, et al. Neurodevelopmental outcome at 2 years for preterm children born at 22 to 34 weeks' gestation in France in 2011: EPIPAGE-2 cohort study. *BMJ*. 2017 Aug 16;j3448.
33. Johnson S, Evans TA, Draper ES, Field DJ, Manktelow BN, Marlow N, et al. Neurodevelopmental outcomes following late and moderate prematurity: a population-based cohort study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2015 Jul;100(4):F301–8.
34. Serenius F, Ewald U, Farooqi A, Fellman V, Hafström M, Hellgren K, et al. Neurodevelopmental Outcomes Among Extremely Preterm Infants 6.5 Years After Active Perinatal Care in Sweden. *JAMA Pediatr*. 2016 Oct 1;170(10):954.
35. Stavsky M, Mor O, Mastrolia SA, Greenbaum S, Than NG, Erez O. Cerebral Palsy—Trends in Epidemiology and Recent Development in Prenatal Mechanisms of Disease, Treatment, and Prevention. *Front Pediatr*. 2017 Feb 13;5.
36. Korzeniewski SJ, Slaughter J, Lenski M, Haak P, Paneth N. The complex aetiology of cerebral palsy. *Nat Rev Neurol*. 2018 Sep 13;14(9):528–43.
37. Michael-Asalu A, Taylor G, Campbell H, Lelea LL, Kirby RS. Cerebral Palsy. *Adv Pediatr*. 2019 Aug;66:189–208.
38. Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin JP, Damiano DL, et al. Cerebral

- palsy. *Nat Rev Dis Primers*. 2016 Dec 22;2(1):15082.
39. Novak I, Morgan C, Adde L, Blackman J, Boyd RN, Brunstrom-Hernandez J, et al. Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy. *JAMA Pediatr*. 2017 Sep 1;171(9):897.
 40. ZANINI G, CEMIN NF, PERALLES SNique. Paralisia Cerebral: causas e prevalências. *Fisioterapia em Movimento*. 2009;22(3).
 41. HOWLE JM. Neuro-developmental treatment approach: theoretical foundations and principles of clinical practice. Laguna Beach: Neuro-Developmental Treatment Association; 2002.
 42. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE O. CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde . Centro colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais em Português. 2013;
 43. Bohannon RW, Smith MB. Interrater Reliability of a Modified Ashworth Scale of Muscle Spasticity. *Phys Ther*. 1987 Feb 1;67(2):206–7.
 44. Périco BC, Carvalho SMR de, Braccialli LMP. Postura sentada de crianças com paralisia cerebral: influência do apoio dos membros superiores. *Revista de Ciências Médicas*. 2012 Oct 1;20(1/2):23.
 45. Dutra FCM, Gouvinhas RP. Desenvolvimento de protótipo de cadeira de banho para indivíduos com paralisia cerebral tetraparética espástica. *Production*. 2010 Oct 8;20(3):491–501.
 46. Castro CC de, Batistela F, Martini G, Fonseca J, Montesanti L, Oliveira MC de. Correlação da função motora e o desempenho funcional nas atividades de autocuidado em grupo de crianças portadoras de paralisia cerebral / Correlation between motor function and functional performance at daily activities in a group oof children with cerebral palsy. *Med Rehabil* ; 25(1): 7-11, jan-abr 2006 tab, graf.
 47. ASSIS-MADEIRA EA, CARVALHO SG. Paralisia cerebral e fatores de risco ao desenvolvimento motor: uma revisão teórica. *Cad PG Dist Desenv*. 2009;9:142–63.
 48. Robin J, Graham HK, Selber P, Dobson F, Smith K, Baker R. Proximal femoral geometry in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br*. 2008 Oct;90-B(10):1372–9.
 49. van der List JPI, Witbreuk MM, Buizer AI, van der Sluijs JA. The prognostic value of the head-shaft angle on hip displacement in children with cerebral palsy. *J Child Orthop*. 2015 Apr 1;9(2):129–35.
 50. Saavedra SL, Woollacott MH. Segmental Contributions to Trunk Control in Children With Moderate-to-Severe Cerebral Palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015 Jun;96(6):1088–97.
 51. Cunha AB, Polido GJ, Bella GP, Garbellini D, Fornasari CA. Relação entre

- alinhamento postural e desempenho motor em crianças com paralisia cerebral. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2009 Mar;16(1):22–7.
52. SATO H. Postural deformity in children with cerebral palsy: Why it occurs and how is it managed. *Phys Ther Res*. 2020 Jun 20;23(1):8–14.
53. Pato TR, Pato TR, Souza DR de, Leite HP. Cerebral palsy epidemiology. *Acta Fisiátrica*. 2002;9(2).
54. Richards CL, Malouin F. Cerebral palsy. In 2013. p. 183–95.
55. 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 II: intervention studies perspectives. *Disabil Rehabil*. 2015 Oct 9;37(21):1909–28.
56. Vaughan-Graham J, Cheryl C, Holland A, Michielsen M, Magri A, Suzuki M, et al. Developing a revised definition of the Bobath concept: Phase three. *Physiotherapy Research International*. 2020 Jul 30;25(3).
57. Mayston M. Bobath Concept: Bobath@50: mid-life crisis - What of the future? *Physiotherapy Research International*. 2008 Sep;13(3):131–6.
58. Michielsen M, Vaughan-Graham J, Holland A, Magri A, Suzuki M. The Bobath concept – a model to illustrate clinical practice. *Disabil Rehabil*. 2019 Aug 14;41(17):2080–92.
59. Steiner WA, Ryser L, Huber E, Uebelhart D, Aeschlimann A, Stucki G. Use of the ICF Model as a Clinical Problem-Solving Tool in Physical Therapy and Rehabilitation Medicine. *Phys Ther*. 2002 Nov 1;82(11):1098–107.
60. Schiariti V, Selb M, Cieza A, O'Donnell M. International Classification of Functioning, Disability and Health Core Sets for children and youth with cerebral palsy: a consensus meeting. *Dev Med Child Neurol*. 2015 Feb 6;57(2):149–58.
61. Turner-Stokes L. Goal attainment scaling (GAS) in rehabilitation: a practical guide. *Clin Rehabil*. 2009 Apr 29;23(4):362–70.
62. SHUMWAY-COOK A, WOOLLACOT M. Controle motor: teoria e aplicações práticas. 2 ed. São Paulo: Manole; 2003.
63. Levac D, Wishart L, Missiuna C, Wright V. The Application of Motor Learning Strategies Within Functionally Based Interventions for Children with Neuromotor Conditions. *Pediatric Physical Therapy*. 2009;21(4):345–55.
64. Kleim JA, Jones TA. Principles of Experience-Dependent Neural Plasticity: Implications for Rehabilitation After Brain Damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2008 Feb;51(1).
65. Friel KM, Heddings AA, Nudo RJ. Effects of Postlesion Experience on Behavioral

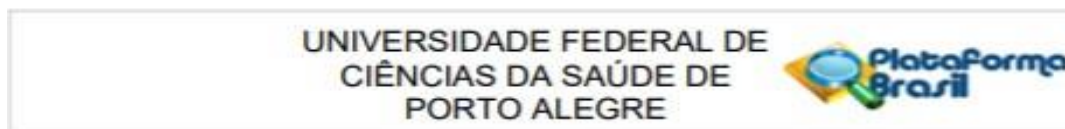
- Recovery and Neurophysiologic Reorganization after Cortical Injury in Primates. *Neurorehabil Neural Repair*. 2000 Sep 1;14(3):187–98.
66. Dirks T, Blauw-Hospers CH, Hulshof LJ, Hadders-Algra M. Differences Between the Family-Centered “COPCA” Program and Traditional Infant Physical Therapy Based on Neurodevelopmental Treatment Principles. *Phys Ther*. 2011 Sep 1;91(9):1303–22.
67. Morgan SJ, Hafner BJ, Kelly VE. Dual-task walking over a compliant foam surface: A comparison of people with transfemoral amputation and controls. *Gait Posture*. 2017 Oct;58:41–5.
68. Marcroft C, Tsutsumi A, Pearse J, Dulson P, Embleton ND, Basu AP. Current Therapeutic Management of Perinatal Stroke with a Focus on the Upper Limb: A Cross-Sectional Survey of UK Physiotherapists and Occupational Therapists. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2019 Mar 4;39(2):151–67.
69. Lee KH, Park JW, Lee HJ, Nam KY, Park TJ, Kim HJ, et al. Efficacy of Intensive Neurodevelopmental Treatment for Children With Developmental Delay, With or Without Cerebral Palsy. *Ann Rehabil Med*. 2017;41(1):90.
70. 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 Mar 21;31(2):397–403.
71. Butler C, Darrah J. Effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for cerebral palsy: an AACPDMD evidence report. *Dev Med Child Neurol*. 2001 Oct 30;43(11):778.
72. Franki I, Desloovere K, Cat J, Feys H, Molenaers G, Calders P, et al. The evidence-base for conceptual approaches and additional therapies targeting lower limb function in children with cerebral palsy: A systematic review using the ICF as a framework. *J Rehabil Med*. 2012;44(5):396–405.
73. MARTIN L, BAKER R, HARVEY A. A systematic review of common physiotherapy interventions in school-aged children with cerebral palsy. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2010;30:294–312.
74. Konrad P. *The ABC of EMG: A practical introduction to kinesiological electromyography*. Arizona; 2006.
75. Webster KA, Gribble PA. A comparison of electromyography of gluteus medius and maximus in subjects with and without chronic ankle instability during two functional exercises. *Physical Therapy in Sport*. 2013 Feb;14(1):17–22.
76. Cabral EEA, Fregonezi GAF, Melo L, Basoudan N, Mathur S, Reid WD. Surface electromyography (sEMG) of extradiaphragm respiratory muscles in healthy

- subjects: A systematic review. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2018 Oct;42:123–35.
77. Soderberg GL, Knutson LM. A Guide for Use and Interpretation of Kinesiologic Electromyographic Data. *Phys Ther*. 2000 May 1;80(5):485–98.
78. De Luca CJ, Adam A, Wotiz R, Gilmore LD, Nawab SH. Decomposition of Surface EMG Signals. *J Neurophysiol*. 2006 Sep;96(3):1646–57.
79. Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2000 Oct;10(5):361–74.
80. Ning Y, Zhao Y, Juraboev A, Tan P, Ding J, He J. Multichannel Surface EMG Decomposition Based on Measurement Correlation and LMMSE. *J Healthc Eng*. 2018 Jun 28;2018:1–12.
81. De Luca CJ. The Use of Surface Electromyography in Biomechanics. *J Appl Biomech*. 1997 May;13(2):135–63.
82. Farina D, Fosci M, Merletti R. Motor unit recruitment strategies investigated by surface EMG variables. *J Appl Physiol*. 2002 Jan 1;92(1):235–47.
83. Maitland ME, Ajemian S V, Suter E. Quadriceps Femoris and Hamstring Muscle Function in a Person With an Unstable Knee. *Phys Ther*. 1999 Jan 1;79(1):66–75.
84. MacIntosh A, Vignais N, Vigneron V, Fay L, Musielak A, Desailly E, et al. The design and evaluation of electromyography and inertial biofeedback in hand motor therapy gaming. *Assistive Technology*. 2022 Mar 4;34(2):213–21.
85. Draper V. Electromyographic Biofeedback and Recovery of Quadriceps Femoris Muscle Function Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Phys Ther*. 1990 Jan 1;70(1):11–7.
86. Merletti R, Muceli S. Tutorial. Surface EMG detection in space and time: Best practices. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2019 Dec;49:102363.
87. Santos INP, Mendes I dos S, Lima MO, Paula Junior AR de, Simioni AR, Lucareli PRG, et al. Muscle electrical activity during exercises with and without load executed on dry land and in an aquatic environment. *Research on Biomedical Engineering*. 2015 Mar;31(1):19–25.
88. Roy S, Alves-Pinto A, Lampe R. Characteristics of Lower Leg Muscle Activity in Patients with Cerebral Palsy during Cycling on an Ergometer. *Biomed Res Int*. 2018;2018:1–8.
89. PORTNEY L, ROY SH. Eletromiografia e testes de velocidades de condução nervosa Fisioterapia: avaliação e tratamento. Editora Manole; 2004.
90. Zhang X, Zhou P. Sample entropy analysis of surface EMG for improved muscle

- activity onset detection against spurious background spikes. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2012 Dec;22(6):901–7.
91. van der Krogt MM, Bar-On L, Kindt T, Desloovere K, Harlaar J. Neuro-musculoskeletal simulation of instrumented contracture and spasticity assessment in children with cerebral palsy. *J Neuroeng Rehabil*. 2016 Dec 16;13(1):64.
 92. Bakhtiary AH, Fatemy E. Does electrical stimulation reduce spasticity after stroke? A randomized controlled study. *Clin Rehabil*. 2008 May 1;22(5):418–25.
 93. Vleeming A, Schuenke MD, Danneels L, Willard FH. The functional coupling of the deep abdominal and paraspinal muscles: the effects of simulated paraspinal muscle contraction on force transfer to the middle and posterior layer of the thoracolumbar fascia. *J Anat*. 2014 Oct;225(4):447–62.
 94. Swinnen E, Gonen L, Vander, De Koster B, Degelaen M. Thorax and pelvis kinematics during walking, a comparison between children with and without cerebral palsy: A systematic review. *NeuroRehabilitation*. 2016 Feb 18;38(2):129–46.
 95. Labaf S, Shamsoddini A, Hollisaz MT, Sobhani V, Shakibae A. Effects of Neurodevelopmental Therapy on Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy. *Iran J Child Neurol* [Internet]. 2015;9(2):36–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26221161>
 96. Zadnikar M, Kastrin A. Effects of hippotherapy and therapeutic horseback riding on postural control or balance in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *Dev Med Child Neurol*. 2011 Aug;53(8):684–91.
 97. Marques NR, Hallal CZ, Gonçalves M. Padrão de co-ativação dos músculos do tronco durante exercícios com haste oscilatória. *Motriz: Revista de Educação Física*. 2012 Jun;18(2):245–52.

ANEXOS

ANEXO A - Parecer consubstanciado do CEP

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DA EMENDA**

Título da Pesquisa: USO DA ELETROMIOGRAFIA PARA ANÁLISE DA ATIVAÇÃO MUSCULAR NA REABILITAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA DE PACIENTES PÓS-LESÃO CEREBRAL

Pesquisador: Fernanda Cechetti

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 79560317.8.0000.5345

Instituição Proponente: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.923.422

Apresentação do Projeto:

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". Geralmente é adquirida após o nascimento, sendo causada por lesões traumáticas ou não traumáticas (Chan et al., 2013). Dentre as lesões ditas traumáticas pode-se citar as causadas por colisão, golpe ou choque na cabeça (Faul et al. apud Nizamutdinov, 2017). Já, as lesões não traumáticas incluem anoxia, insultos vasculares, efeitos tóxicos de substâncias, tumores cerebrais, meningite, encefalopatia metabólica, encefalite e outros distúrbios cerebrais (Chan et al., 2016). Segundo dados, elas ocorrem em aproximadamente 200 por 100.000 pessoas por ano e respondem por 14 a 30 mortes por 100.000 pessoas por ano em um levantamento nos Estados Unidos, sendo a faixa etária mais comumente comprometida dos 15 aos 24 anos, mas tem um pico secundário depois dos 65 anos de idade (Goldman L, Ausiello D., 2005 apud Gaudêncio, Leão, 2013). Já as lesões cerebrais ditas

Endereço: Rua Sarmento Leite ,245

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

Continuação do Parecer: 2.923.422

congênitas, degenerativas ou induzidas por trauma de nascimento têm causa antes mesmo do nascimento e podem ser provenientes de uma injúria hipóxica-isquêmica do cérebro, pré-natal ou perinatal (Vexler ZS, Ferriero DM, 2001 e Levison et al., 2001 apud Pato e cols., 2002), com frequência em neonatos de 1,5 a 2,5 para cada mil nascidos vivos nos países desenvolvidos, e de sete para cada mil nascidos vivos em países em desenvolvimento (Mancini et al., 2002 apud Pereira et al., 2011). Portanto, as lesões adquiridas ou não são uma das principais causas de morte e deficiência em todo o mundo, gerando consequências físicas, cognitivas, psicossociais e que permanecem por longo prazo. Indivíduos acometidos apresentam uma variedade de problemas sensório-motores diretamente relacionados à lesão no sistema nervoso central (SNC), influenciando o tônus muscular, o equilíbrio, a força e a seletividade. Enquanto que as contraturas musculares e as deformidades ósseas desenvolvem-se lentamente ao longo do tempo (Greenwald, 2003 apud Chan et al., 2013; Camerota F et al., 2011 apud Pagnussat et al., 2013). A lesão promove no SNC vários eventos que ocorrem, ao mesmo tempo, tanto no local como distante dele (Oliveira, 2001). De acordo com o grau da lesão, o estímulo nocivo leva as células nervosas à necrose ou pode ativar um processo genético denominado apoptose (Linden, 1996, Vega; Romano Silva, 1999 apud Oliveira, 2001). Diante desse quadro de deficiência adquirida faz-se necessário uma atuação fisioterapêutica eficiente e o uso da eletromiografia (EMG) vêm a ser um aliado nessa proposta de trabalho, que vai além dos estudos fisiológicos e biomecânicos básicos, sendo estabelecido uma ferramenta de avaliação para uso na pesquisa aplicada, na fisioterapia e sua reabilitação (Konrad, 2005). A reabilitação física faz parte do meio ambiente em que o paciente neurológico encontra-se inserido, dessa forma, faz-se necessário que o fisioterapeuta seja conhecedor da ativação muscular presente em cada manuseio ou postura para a otimização da terapia. A EMG é um método tradicional de registro da atividade muscular e uma das técnicas eletrofisiológicas mais utilizadas, pois proporciona um fácil acesso aos processos fisiológicos e permite o registro da força muscular e da produção do movimento (De Luca, 1997) e as suas técnicas

Endereço: Rua Sarmento Leite ,245

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

Continuação do Parecer 2.923.422

internas e de superfície podem ser empregadas em contextos clínicos e experimentais (Podnar, 2004 apud Christie, 2009). Frente ao exposto, o presente estudo tem como objetivo verificar a atividade muscular de pacientes com lesão cerebral em diferentes posturas e manuseios usados na fisioterapia através da análise eletromiográfica, a fim de responder clinicamente qual delas seria mais eficaz durante a realização do tratamento, auxiliando os profissionais da saúde que atuam nesta área.

Objetivo da Pesquisa:

Verificar a ativação muscular de pacientes com lesão cerebral durante posturas e manuseios fisioterapêuticos através da eletromiografia.

Correlacionar as diversas posturas e manuseios disponíveis na prática fisioterapêutica; Identificar as ativações musculares em cada postura e manuseio escolhido, a fim de identificar qual provoca maior ativação muscular.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Toda pesquisa em si envolve riscos, mesmo que mínimos. Como os pacientes já fazem fisioterapia, já estão acostumados com as posturas adotadas. Mas cabe salientar que as pesquisadoras se responsabilizam por qualquer problema que possa vir a ocorrer. Pode vir a ocorrer algum desconforto em determinada posição pelo paciente, sendo que o mesmo será retirado e reposicionado. Se persistir este desconforto, as pesquisadoras realizarão atendimento fisioterapêutico no próprio local com o objetivo de amenização do processo.

Benefícios?

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Detalhar os benefícios que a pesquisa trará aos participantes e comunidade.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos de apresentação obrigatória foram apresentados.

Recomendações:

Emenda aprovada, inclusão de autor.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Deve ser lembrado que para a execução da pesquisa o TCLE necessita ser retirado em cópia física com carimbo do CEP após aprovação final.

Endereço: Rua Sarmiento Leite, 245

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE**



Continuação do Parecer: 2.923.422

Considerações Finais a critério do CEP:

Deve ser lembrado que para a execução da pesquisa o TCLE necessita ser retirado em cópia física com carimbo do CEP após aprovação final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1213327_E1.pdf	03/09/2018 08:08:32		Aceito
Outros	Anexo5.doc	21/11/2017 16:06:00	Fernanda Cechetti	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoFinalreformulado.doc	21/11/2017 16:05:35	Fernanda Cechetti	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcclereformulado.docx	21/11/2017 16:05:10	Fernanda Cechetti	Aceito
Folha de Rosto	Folharostoassinada.pdf	31/10/2017 14:38:32	Fernanda Cechetti	Aceito
Outros	Termoanuenciafinal.pdf	26/10/2017 15:49:33	Fernanda Cechetti	Aceito
Outros	Formularioencaminhamento.pdf	26/10/2017 15:49:11	Fernanda Cechetti	Aceito
Outros	CurriculoFrancieleZardo.pdf	26/10/2017 15:48:41	Fernanda Cechetti	Aceito
Outros	CurriculoFernandaCechetti.doc	26/10/2017 15:47:37	Fernanda Cechetti	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 27 de Setembro de 2018

Assinado por:
Fernanda Bordignon Nunes
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Sarmento Leite ,245
Bairro: Sarmiento CEP: 90.050-170
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3303-8804 E-mail: cep@ufcspa.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



Continuação do Parecer: 2.923.422

Endereço: Rua Sarmiento Leite ,245

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br