

EVOLUÇÃO DO TREINO DE EQUILÍBRIO DINÂMICO EM ADOLESCENTE DIPARÉTICO ESPÁSTICO SUBMETIDO À PROGRAMA DE EXERCÍCIOS PROPRIOCEPTIVOS – ESTUDO DE CASO

EVOLUTION OF DYNAMIC BALANCE TRAINING IN ADOLESCENT DIPARÉTICO SPASTIC FRONT PROPRIOCEPTION EXERCISES PROGRAM - CASE STUDY

EVOLUCIÓN DEL ENTRENAMIENTO DE EQUILIBRIO DINÁMICO EN JÓVEN DIPARÉTICO ESPÁSTICO SUBMETIDO AL PROGRAMA DE EJERCÍCIOS PROPRIOCEPTIVOS – ESTUDIO DE CASO

**Estela do Nascimento Vieira
Chrystianne Simões Del Cistia**
Universidade Camilo Castelo Branco

RESUMO

Conceituada em 1843 pelo cirurgião inglês Willian John Little, a Paralisia Cerebral (PC) é caracterizada por uma condição clínica, heterogênea, resultante de uma lesão ou má formação de caráter não progressivo sobre o Sistema Nervoso Central (SNC) em seu período maturacional, sendo que o tipo mais frequente de PC é a diparesia espástica (DE). O objetivo desta pesquisa foi avaliar a evolução do treino de equilíbrio postural dinâmico através de estratégias proprioceptivas variadas. O presente estudo trata-se de uma pesquisa experimental do tipo “estudo de caso” com a participação do adolescente G.R.A. na faixa etária de quinze anos, acometido de PC do tipo DE. Toda pesquisa foi conduzida no ambiente da academia de ginástica Reentry Sport Center, São Paulo/SP. As avaliações foram realizadas através das seguintes metodologias: Escala de Equilíbrio de Berg, Programa de treinamento proprioceptivo, Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) e filmagem das intervenções realizadas e traduzidas através da adaptação da Escala de Equilíbrio de Berg. Os resultados finais do estudo evidenciaram o promissor e considerável aumento nos ajustes posturais compensatórios e antecipatórios para o controle do equilíbrio postural dinâmico em ambientes de superfícies estáveis e instáveis. Contudo, acredita-se na importante necessidade de aplicação de estratégias de treinamento proprioceptivo em pessoas com diparesia espástica, buscando promover uma melhor equivalência motora em atividades funcionais.

Palavras-Chave: Paralisia Cerebral. Equilíbrio Postural. Propriocepção.

ABSTRACT

Conceptualized in 1843 by the English surgeon William John Little, Cerebral Palsy (CP) is characterized by a clinical condition, heterogeneous, resulting from an injury or bad not progressive formation of the central nervous system (CNS) in its maturation period, and the most common type of PC is diparesis spastic (DE). This study is a kind of experimental research as a study case with a participation of G.R.A. adolescent within age range of fifteen years old ported by CP – DS. All evaluations were done in a space of Reentry Sport Center academi in Sao Paulo. The methodologies used for evaluation were: the Berg Balance Scale test, System of Classification Gross Motor Function (GMFCS), filming of interventions and translated by adapting the Berg Balance Scale. Despite the recurring shortages of the research subject in the interventions, the final results of the study showed the promising and substantial increase in compensatory and anticipatory postural adjustments to control the dynamic postural balance of stable and unstable surfaces environments. However, it is believed in the important need for the application of proprioceptive training strategies in people with spastic diparesis, seeking to promote better motor equivalence in functional activities.

Keywords: Cerebral Palsy. Postural balance. Proprioception.

RESUMEN

Conceptualizado en 1843 por el cirujano Inglés William John Little, Parálisis Cerebral (PC) se caracteriza por una condición clínica, heterogénea, como resultado de una lesión o mala formación no progresiva del sistema nervioso central (SNC) en su período de maduración, y el tipo más común de PC es diparesia espástica (DE). El objetivo de esta investigación fue evaluar la evolución del entrenamiento del equilibrio postural dinámico a través de diversas estrategias proprioceptivo. Este es un trabajo experimental del tipo "estudio de caso" con la participación del adolescente G.R.A. a la edad de quince años, afectados de tipo PC DE. Toda la investigación se llevó a cabo en la atmósfera del gimnasio reentrada Sport Center, Sao Paulo / SP. Las evaluaciones se llevaron a cabo mediante los siguientes métodos: Escala de equilibrio de Berg, del programa de entrenamiento propioceptivo, Sistema de la Clasificación de la Función Motor Gruesa (GMFCS) y tiro de las intervenciones y traducidos por la adaptación de la escala de equilibrio de Berg.

Los resultados finales del estudio mostraron aumento prometedor y sustancial en los ajustes posturales compensatorios y anticipatoria para controlar el equilibrio postural dinámica de entornos superficies estables e inestables. Sin embargo, se cree en la importancia de que la aplicación de estrategias de entrenamiento propioceptivo en personas con diparesia espástica, destinada a favorecer la equivalencia de motor en las actividades funcionales

Palabras clave: Parálisis Cerebral. Balance postural. Propriocepción.

1 – INTRODUÇÃO

O quadro da Paralisia Cerebral (PC) foi conceituado inicialmente pelo cirurgião inglês Willian John Little em 1843, definida como uma condição clínica etiologicamente heterogênea, resultante de uma lesão ou má formação de caráter não progressivo sobre o Sistema Nervoso Central (SNC) em seu período maturacional. Não é uma doença evolutiva, ou seja, seus aspectos anatomopatológicos não sofrem modificações após sua instalação, não progredindo assim com o avançar da idade. No entanto, pode ser caracterizada como uma lesão neurológica estática, cujas sequelas osteomusculares e psicológicas sofrem modificações durante o curso da doença. (SPOSITO & RIBERTO, 2010; SANTOS, 2014).

Apesar de atualmente ser utilizado o termo Encefalopatia Crônica Não Progressiva ou Não Evolutiva na Infância e em meio a frequentes tentativas de encontrar nomenclaturas mais precisas e específicas para o quadro em avaliação, o termo PC permanece como ampla e universalmente utilizado pelo meio acadêmico, o que justifica que seja adotado neste artigo (ASSIS MADEIRA & CARVALHO, 2009).

De acordo com Bobath (1984), a PC provoca debilitação variável na coordenação da ação muscular, o que incapacita a criança em manter-se na postura adequada e realizar movimentos típicos para cada fase etária do desenvolvimento. Sendo uma deficiência motora central, está frequentemente associada a problemas na fala, visão e audição, com vários tipos de distúrbios da percepção, com certo grau de retardo mental e /ou epilepsia.

Assis-Madeira e Carvalho (2009) corrobora esta compreensão ao definir que a PC é principalmente caracterizada pela disfunção neuromotora, podendo ser classificada topograficamente com base no grau de alteração

no comprometimento do movimento, do tônus e da postura, que esse tipo de desordem neuromotora poderá ser leve, moderada ou grave.

A expectativa de vida de pessoas com PC tem sido calculada empregando informações de registros de dados da população colhidas desde 1952. Aproximadamente 87% das pessoas com PC sobrevivem até os 30 anos e quase 85% dos que passam dos 20 anos sobrevivem até os 50 anos. (REBEL et al., 2010).

Nos países desenvolvidos, a prevalência e incidência desta condição têm se mantido constante, apesar de apresentar leve aumento nos últimos anos, registrando uma variação de 1,5 a 2,5 por 1000 indivíduos nascidos vivos. Já em países subdesenvolvidos, esta condição pode estar relacionada a problemas gestacionais nos períodos peri e pós-natal, má nutrição materna e infantil, bem como, atendimentos médico e hospitalar ineficientes. No caso do Brasil, estima-se o surgimento aproximado de 30,000 a 40,000 novos casos por ano de pessoas com PC. (SANTOS, 2014).

ETIOLOGIA

Diversos fatores endógenos e exógenos podem contribuir para a ocorrência da PC, e com frequência mais de um fator está envolvido. Dentre os fatores endógenos está o potencial genético hereditário, pois o indivíduo adquire no momento da fecundação um contingente somático e psíquico correspondente a sua espécie, sua raça e seus antepassados, herdando desta forma determinado ritmo de evolução do SNC. No tocante aos fatores exógenos, deve-se observar que a magnitude de comprometimento cerebral irá depender do momento, duração e da intensidade de atuação do agente causador, ou seja, quais as circunstâncias específicas da atuação do fator etiológico sobre o SNC em desenvolvimento. (SANTOS, 2014). Temos três períodos durante este processo:

O período pré-natal compreende três fases: período pré-embriônico, que vai da fecundação até a terceira semana de desenvolvimento; o período embriônico, que vai da quarta à oitava semana, e o período fetal, que vai do terceiro mês até o final da gestação. Durante esse processo de desenvolvimento do indivíduo, alguns dentre os principais fatores etiológicos foram apontados, como infecção e parasitose (rubéola, toxoplasmose, citomegalovírus, herpes, HIV, catapora, parvovírus B19, sífilis, hepatite B); intoxicações (drogas, álcool, tabaco); radiação (diagnóstica ou terapêutica); traumatismos (direto no abdômen ou queda sentada da gestante); fatores maternos (doenças crônicas, anemia grave, desnutrição, hemorragia, hipotensão, eclampsia, idade avançada). (SANTOS, 2014; ASSIS-MADEIRA & CARVALHO, 2009).

O período perinatal é compreendido entre o início do trabalho de parto e a primeira semana de vida do bebê, podendo ocorrer hemorragias intracranianas, encefalopatia hipóxico-isquêmica, encefalopatia por hiperbilirrubina e leucomalácia periventricular, bem como, fatores maternos (idade da mãe, desproporção céfalo-pélvica, anomalias de placenta do cordão umbilical, anormalidades da contração uterina, narcose e anestesia); fatores fetais (primogenidade, prematuridade, gemelaridade, dismaturidade, malformações fetais, macrossomia fetal); e fatores de parto (parto instrumental, anomalias de posição, duração do trabalho de parto). (SANTOS, 2014; NITRINI & BACHESCHI, 2005).

Os períodos pós-natais são marcados principalmente por infecções (meningites por germes gram-negativos, estreptococos e estafilococos) e por traumas cranioencefálicos. Alguns outros fatores também podem aumentar o risco da PC, como os distúrbios metabólicos (hipoglicemia, hipocalcemia, hipomagnesemia); as encefalites pós-infecciosas e pós-vacinas, a hiperbilirrubinemia, as intoxicações (por produtos químicos ou drogas); os processos vasculares (tromboflebitas, embolias e hemorragias), e a desnutrição, que atinge pontualmente o desenvolvimento do cérebro da

criança. (SANTOS, 2014; NITRINI & BACHESCHI, 2005).

Para Nitrini e Bacheschi (2005), a maior incidência dos casos de PC surge em decorrência dos fatores pré-natais, e somente um número reduzido de casos estariam associados aos fatores peri ou pós natais. Atualmente segundo Santos (2014), essa estatística tem sofrido alteração, em que cerca de 30% dos casos acontecem por causa pré-natal, 60% dos casos por causa perinatal e 10% dos casos em consequência pós-natal.

DIAGNÓSTICO

A avaliação neurológica do desenvolvimento e a avaliação funcional através de exames específicos fornecem à equipe multidisciplinar importantes informações diagnósticas, podendo ser apontados retardo ou atraso no desenvolvimento motor, persistência de reflexos primitivos e presença de reflexos anormais, bem como, estas avaliações em conjunto com a realização da anamnese ajudarão na classificação das manifestações clínicas da PC, podendo eliminar a possibilidade de distúrbios progressivos do SNC, incluindo as doenças degenerativas, tumor da medula espinhal ou distrofia muscular. Diante do panorama neurológico, exames iniciais como o eletroencefalograma (EEG) e tomografia computadorizada (TC) são indicados para determinar a região e extensão das estruturas lesionadas ou malformações congênicas associadas, e ainda, exames complementares de testes de funções visuais e auditivas. (REBEL et al., 2010; LEITE & PRADO, 2004).

TIPOS DE PARALISIA CEREBRAL

De acordo com Greguol e colaboradores (2008), os níveis de comprometimento motor e cognitivo variam de acordo com as áreas lesionadas do cérebro e as manifestações clínicas podem se apresentar de diferentes formas, sendo assim, cada distúrbio é classificado de acordo com alguns fatores que são citados no diagnóstico descrito, como segue:

Classificação fisiológica ou disfunção motora:

Rigidez: Os membros musculares são tensos e se contraem fortemente quando se tenta movimentá-los ou alongá-los. (BOBATH, 1984).

Espasticidade: É caracterizado pelo aumento do tônus muscular. Bobath (1984) relata que a criança espástica apresenta hipertonia (anormalidade no aumento do tônus muscular e com redução de sua capacidade de estiramento) em caráter permanente, mesmo em repouso, sendo que o grau de espasticidade varia de acordo com o estado geral do indivíduo.

Atetose ou Discinesia: É expressa por movimentos involuntários do tônus muscular resultante de lesões no sistema extrapiramidal. O tônus muscular flutua, gerando amplitude de movimentos flutuantes e involuntários, a musculatura se deforma ficando contorcida, podendo o grau de flutuação ser muito alto ou muito baixo (GREGUOL et al., 2013).

Ataxia: Segundo Bobath (1984), “ataxia pura na PC é muito rara e no início não é facilmente reconhecida, já que não pode ser diferenciada do bebê mole”. Esta disfunção é caracterizada pela diminuição do tônus muscular, movimentos descoordenados e déficit de equilíbrio, apresentando instabilidade postural e tremor em atividades que exijam coordenação motora fina.

Hipotonia: indivíduos com PC, quando acometidos por este distúrbio, apresentam grave depressão da função motora e fraqueza muscular, podendo ocorrer frouxidão articular, indefinição muscular, aumento da mobilidade articular e diminuição da força e resistência. (ASSIS-MADEIRA & CARVALHO, 2009).

Mista: É a combinação de mais de um distúrbio, sendo a mais comum, a espástica-atetóide. A estimativa é que 25% dos indivíduos portadores da PC apresentam este quadro misto. (GREGUOL et al., 2013).

Classificação topográfica dos prejuízos

Em virtude das lesões em determinadas áreas do cérebro, a PC pode se manifestar em diferentes partes do corpo, dependendo da localização e da extensão do distúrbio motor. (GREGUOL et al., 2013). Assim a PC apresenta várias formas:

- Monoplegia (perda total) / Monoparesia (perda parcial): Acometimento de um único membro.

- Hemiplegia (perda total) / Hemiparesia (perda parcial): Somente um lado do corpo é acometido pela lesão, ou seja, um braço e uma perna.

- Paraplegia (perda total) / Paraparesia (perda parcial): Acometimento dos troncos e dos membros inferiores.

- Diplegia (perda total) / Diparesia (perda parcial): Os quatro membros são acometidos, sendo que os membros inferiores são mais afetados.

- Quadriplegia (perda total) / Quadriparesia (perda parcial): Quando os quatro membros são afetados na mesma intensidade.

- Dupla Hemiplegia (perda total) / Dupla Hemiparesia (perda parcial): Há o acometimento dos quatro membros, sendo que um hemisfério mais afetado.

Dentre esses prejuízos topográficos e disfunções motoras, a Diparesia Espástica (DE) é o tipo mais frequente de PC, acometendo cerca de 10 a 30% dos indivíduos (SANTOS & GOLIN, 2013).

Sua topografia de prejuízo é assimétrica, apresentando maior comprometimento nos membros inferiores, em relação aos membros superiores cujo grau de acometimento é de leve a moderado. (VEDOATO et al., 2008).

Em se tratando do quadro clínico de envolvimento neuromuscular da disfunção motora, Sposito e Riberto (2010) definem que a espasticidade é originada através da alteração no neurônio motor superior, proveniente de uma lesão no SNC, sendo assim denominada Síndrome do Neurônio Motor Superior (SNMS). A espasticidade se expressa através do aumento dos reflexos tônicos de estiramento (tônus muscular), hiperreflexia, clônus, diminuição da força localizada ou generalizada, hipertonia predominante nos membros inferiores, diminuição da destreza, pobre estabilidade postural, padrões motores anormais com restrições das habilidades motoras finas (VEDOATO et al., 2008).

Biomecanicamente, a espasticidade é predominante na musculatura extensora e adutora dos membros inferiores, ocorrendo um aumento da adução e rotação interna do quadril, com excessiva flexão dos joelhos associado ao valgismo e equinvaro (ROQUE & OLIVEIRA, 2012). Os ajustes posturais forçados por essa problemática acabam levando a outras compensações musculoesqueléticas, como lordose lombar/escoliose, redução de amplitude de movimento restrita aos tornozelos, joelhos e quadril, contraturas musculares e fraqueza muscular que propiciam um controle postural deficitário prejudicando a manutenção do equilíbrio (NAKAYA et al., 2013).

O desenvolvimento típico de um bebê em sua totalidade (físico, mental, emocional e social) depende integralmente de sua capacidade de se movimentar. Mesmo no período de gestação, o bebe pressiona a parede uterina e outras partes do seu próprio corpo ao movimentar seus membros, lhe proporcionando um “feedback” tátil e proprioceptivo (BOBATH, 1984). A coordenação motora típica é caracterizada pelo desenvolvimento maturativo gradual do controle postural com o aparecimento das reações de retificação, equilíbrio e outras reações adaptativas.

Durante os primeiros dezoito meses, o bebê se descobre nos movimentos de suas mãos, percebendo assim o seu campo de visão; surge então o processo de reconhecimento de si mesmo se distinguindo como parte separada de seu ambiente, baseado nas sensações visuais, táteis e proprioceptivas, sendo esta percepção substituída mais tarde pelo desenvolvimento de uma “imagem” corporal, passando a utilizar com mais intensidade as capacidades visuais. A partir desses acontecimentos, a criança poderá desenvolver sua orientação espacial bem como se relacionar com o mundo à sua volta. (BOBATH, 1984).

No tocante às crianças acometidas por PC, todos esses estímulos podem ser prejudicados devido à imobilidade forçada, ou seja, à falta de experiências, exploração e estímulos próprios desta fase da vida, assim como aspectos sócio-

afetivos, tal qual, por exemplo, relação anormal entre mãe e filho, que podem ser indícios de um possível marcador de retardo mental ou interrupção no seu desenvolvimento, acarretando, desse modo, prejuízo à sua percepção corporal, a qual pode evoluir com muita dificuldade e tardiamente. Nesse aspecto, o elo afetivo entre mãe, filho e ambiente é um dos elementos de extrema importância no processo de maturação da criança (BOBATH, 1984).

Em indivíduos com desenvolvimento motor típico, a manutenção do controle postural, tomada e retomada do equilíbrio postural constituem habilidades em que as respostas são automáticas em assumir uma posição desejada diante de movimentos estáticos e dinâmicos. Em contrapartida, para pessoas como DE, esta capacidade é atingida, uma vez que alterações biomecânicas oriundas da espasticidade são responsáveis pelo déficit motor no controle postural, comprometendo consequentemente o equilíbrio estático e dinâmico, bem como acarretam prejuízo sensorio-motor (ROQUE et al., 2012).

Segundo Mochizuki e Amadio (2007), para que o equilíbrio postural aconteça diante de quaisquer perturbações, é fundamental que o SNC recrute particularmente dois tipos de mecanismos: os Ajustes Posturais Antecipatórios (APA), “mecanismo de feedforward”, esse tipo de estratégia que consiste no recrutamento dos músculos posturais de forma voluntária gerando uma resposta pré-programada antes que perturbações posturais aconteçam, com o intuito de minimizar os efeitos de uma perturbação prevista; já os Ajustes Posturais Compensatórios (APC) “feedback sensorial”, atuam como uma resposta reflexa no controle das perturbações propriamente ditas, no período de pós-perturbação com recuperação do equilíbrio postural, através da ativação muscular após distúrbios previstos ou repentinos, sendo que, esse mecanismo somente é acionado caso o APA não execute eficientemente a estabilidade postural no período de pós-perturbação.

Toda essa completa rede de informações depende do sistema sensorial, composto pelos sistemas

visual, auditivo, vestibular e somatossensorial (propriocepção), que tem por objetivo promover a estabilização articular, determinando forças e grupos musculares específicos para prover a atuação dos indivíduos em diversas tarefas motoras e atividades da vida diária. Essas informações iniciadas pela experiência sensorial são originadas dos receptores sensoriais e caminham através dos nervos periféricos seguindo para o SNC, que atua no controle de várias atividades corporais, como contração da musculatura esquelética e do músculo liso dos órgãos internos, entre outros (SOUZA, 2004).

De acordo com Souza (2004), os movimentos corporais básicos ocorrem primariamente nas articulações, que necessitam de informações rápidas sobre o correto posicionamento articular, seu grau de amplitude e o alinhamento corpóreo. Tais informações são fornecidas através de estruturas nervosas denominadas Mecanorreceptores. Esses receptores são encontrados nas articulações dos tornozelos, joelhos, coluna cervical e dos ombros, os quais, diante de mudanças ou movimentos na posição articular são estimulados com o intuito da apreciação consciente da posição dos membros no espaço.

A problemática desta pesquisa consiste em avaliar de que maneira se possa fomentar o equilíbrio postural em indivíduo com PC do tipo DE, através de estratégias sensoriais, utilizando mecanismos de propriocepção. Pois, segundo Allegretti e colaboradores (2007), em estudos realizados por diversos pesquisadores foi notado que indivíduos portadores de DE expressavam déficit de adaptação sensorial, em especial, apresentando maior dependência do feedback visual para a manutenção da postura adequada.

Considerando a magnitude do sistema sensório-motor e suas possibilidades estratégicas de treinamento proprioceptivo, destaca-se a hipótese de estimular e promover o equilíbrio postural dinâmico em indivíduos acometidos de PC do tipo DE.

Portanto, o objetivo do presente estudo, foi avaliar a evolução do equilíbrio postural dinâmico em pessoas com DE, com o emprego

de estratégias de treinamentos proprioceptivos, os quais consistem na especialização sensorial do indivíduo em diversos ambientes multissensoriais, com o intuito de fomentar a capacidade perceptiva sensório-motora, bem como, uma melhor equivalência motora na busca da interação e exploração do ambiente com mais funcionalidade e independência.

2 – MATERIAIS E MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa experimental do tipo “estudo de caso”, Tendo como a participação do adolescente G.R.A, faixa etária de quinze anos, do sexo masculino, acometido de PC do tipo DE, em consequência de Encefalopatia Hipóxico Isquêmica no período peri natal. Foi aplicado questionário de anamnese sobre o histórico gestacional e de desenvolvimento motor, o qual relata que o sujeito da pesquisa realizou sessões de fisioterapia até o ano de 2005, passando por intervenção cirúrgica em setembro de 2008, denominada Tenotomia, método utilizado para alongamento dos tendões, que tem a finalidade de manter o sujeito em posição ortostática estimulando a deambulação.

Foi utilizado o Sistema de Classificação Motora Grossa (GMFCS) para enquadramento do nível que representa a melhor habilidade e limitação motora grossa. Esse sistema é adotado mundialmente para delimitar o potencial funcional de crianças com PC, assim como para projetar o desenvolvimento esperado em longo prazo. O mesmo é composto por cinco níveis motores baseados nos movimentos voluntários do sujeito, cuja distinção entre os níveis seja significativa para a vida diária: assim o sujeito da pesquisa foi classificado no nível II, cuja marcha apresenta limitações, mas é capaz de deambular na maioria dos ambientes, no entanto, em espaços com inclinação, longas distâncias, exigências de tempo e clima, ressalvando que as preferências pessoais podem influenciar na escolha do suporte de mobilidade. (SANTOS & GOLIN, 2013).

Os critérios de inclusão para o estudo foram: Diagnóstico clínico de PC do tipo DE, demonstrar compreensão de ordens simples, respostas auditivas e visuais que não

comprometessem a participação no estudo. Os procedimentos éticos foram seguidos e houve concordância do responsável legal documentada mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TECLE).

Como critérios de exclusão para o estudo: a não concordância dos pais ou responsáveis quanto à participação do sujeito, fraturas ósteo-articulares recentes nos tornozelos e joelhos, incapacidade de deambulação e permanência na posição ortostática, dependente da utilização de órteses, importante grau de comprometimento cognitivo ao ponto de afetar a compreensão e interação nas tarefas desenvolvidas.

Os períodos de desenvolvimento da pesquisa foram marcados pelas etapas de pré e pós-avaliação pautadas no teste de Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), que envolvem testes de equilíbrio estático e dinâmico, traduzidos em uma escala de dificuldade motora e funcional, com 14 testes de equilíbrio que variam de 0 a 04 pontos; numa amplitude de 56 a 54 pontos, é considerado baixo risco de quedas, de 54 a 46 aumenta o risco de queda e abaixo de 36 pontos o risco de queda é de quase 100%, (SILVA, 2008).

Essa pontuação é interpretada conforme o grau de dificuldade da tarefa motora, buscando expressar através da pós-avaliação a possível evolução das intervenções práticas ministradas durante a pesquisa.

Como proposta de intervenção visando estimular o equilíbrio postural dinâmico, foi elaborado um programa de treinamento em circuito proprioceptivo, executado entre os dias 03/08/2015 a 23/10/2015, ocorrendo uma vez por semana, com duração de uma hora cada sessão, totalizando doze sessões, sendo desenvolvidas na Academia Reentry Sport Center – São Paulo/SP, no ambiente da sala de ginástica.

O método de intervenção de treinamento em circuito proprioceptivo foi elaborado através de estratégias sensoriais e motoras variadas, produzidas em diferentes tipos de superfície de apoio postural na posição ortostática.

As avaliações das intervenções aplicadas foram

produzidas sob adaptação de EEB, através das filmagens produzidas durante os treinamentos, sendo que para esta pesquisa foi mensurado o equilíbrio dinâmico do sujeito através de seis estações de circuito proprioceptivo; a realização das tarefas foi avaliada através da observação e a pontuação variou entre 0 a 04 pontos. A respectiva pontuação é baseada no grau de realização de determinadas tarefas motoras com equilíbrio em superfícies estáveis e instáveis.

INSTRUMENTOS

Os materiais utilizados para aplicação da EEB foram: relógio de pulso digital Mormaii, cadeira sem apoio de braços com 43 cm centímetros de altura e 40 de largura, plataforma de ginástica Aerobic Step, constituído de polietileno com 15 cm de altura, 35 cm de largura e 85 cm de comprimento.

Na proposta de intervenção, os materiais utilizados foram: fita adesiva crepe com 50 mm de largura, cinco colchonetes de ginástica com densidade média, medindo 2,5 cm de altura, 97 cm de comprimento e 59 cm de largura, duas plataformas ginástica Aerobic Step, constituído de polietileno medindo 15 cm de altura, 35 cm de largura e 85 cm de comprimento, quatro bambolês de polietileno medindo 80 cm de circunferência, duas bolas de Medicine Ball, pesando um e dois quilos.

PROCEDIMENTOS

Diante do grau de comprometimento motor nos membros inferiores do sujeito da pesquisa, o pré e pós-teste de número 7 (“em pé com os pés juntos”) pertencente à EEB não pôde ser aplicado, o que não descaracterizou o método de validação original; portanto, foram mensurados apenas treze testes englobando tarefas motoras como: 1) Sentado para em pé. 2) Em pé sem apoio. 3) Sentado sem apoio. 4) Em pé para sentado. 5) Transferências. 6) Em pé com os olhos fechados. 8) Reclinar à frente com os braços estendidos. 9) Apanhar objeto do chão. 10) Virando-se para olhar para trás. 11) Girando 360 graus. 12) Colocar os pés alternadamente sobre o banco. 13) Em pé com um pé em frente ao outro. 14) Em pé apoiado em um dos pés.

As avaliações foram realizadas sob orientações e correções verbais, e com controle da duração de determinados testes.

As estratégias de intervenção para o treino de equilíbrio postural foram compostas por seis estações de especialização sensorial proprioceptiva, obedecendo as seguintes etapas:

1) Através de comandos verbais, o sujeito em apoio bipodal marcha em direção à superfície estável demarcada com faixa branca em linha reta medindo 5,0 metros.

2) Em seguida, marcha para próxima estação composta por um colchonete de espuma (com densidade média medindo 2,5 de altura), provocando intencionalmente perturbação postural nos planos látero-lateral e Antero-posterior.

3) Composta por colchonetes de espuma cada um com densidade média sobrepostos medindo

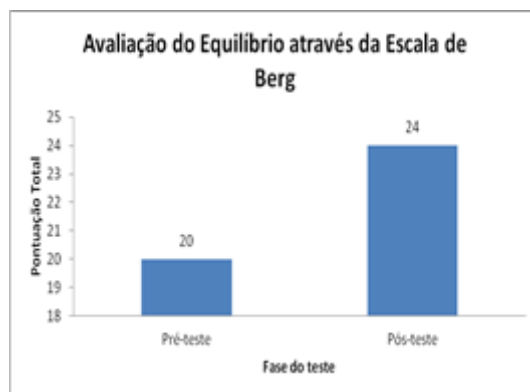
5.0 cm de altura, onde o sujeito marcha evoluindo para uma maior perturbação postural nos respectivos planos.

4) Seguindo para as estações representadas pelas plataformas de ginástica (Step), o sujeito em apoio unipodal eleva-se sobre o equipamento, recupera sua postura sobre apoio bipodal, descendo sob o mesmo mecanismo motor de início, o que provê, assim, maior intensidade na desestabilização postural.

5) Em estações compostas por quatro bambolês dispostos em superfície estável, anexados por fita adesiva ao chão, o sujeito realiza a transferência com os pés entre os bambolês.

6) Esta última estação, o sujeito conduz em linha reta sobre a faixa branca (medindo 7,0 metros de comprimento) bola de medicine Ball de um ou dois quilos.

Figura 1. Avaliação através da Escala de Equilíbrio de Berg



3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação final no teste de EEB indica que não houve evolução significativa, tendo como resultado no pré-teste 20 pontos e no pós-teste 24 pontos. Essa variação de quatro pontos representa baixo percentual de progresso na evolução do equilíbrio postural, o qual classifica o sujeito em risco de queda de quase cem por cento. Acredita-se que esse risco eminente de queda é expresso pela falta de estimulação sensorio-motora em diversos ambientes sensoriais. Souza (2004) endossa essa afirmação,

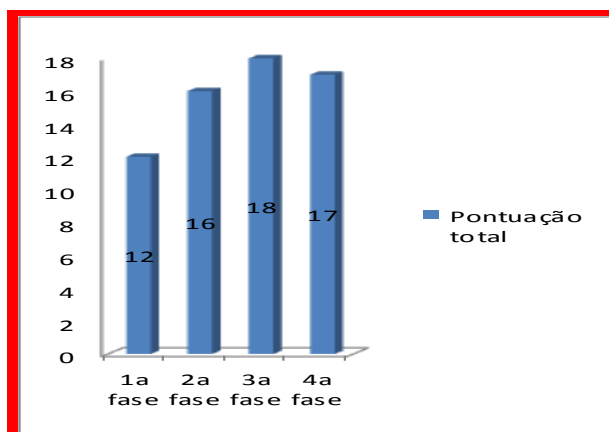
uma vez que, quanto menores forem os estímulos mecânicos, menores são os disparos dos impulsos nervosos pelos mecanorreceptores para o SNC, impactando de forma negativa o recrutamento muscular eficiente nas tarefas motoras.

Mesmo diante do baixo índice no teste da EEB, os resultados obtidos nas quatro fases com o método de intervenção em circuito proprioceptivo apresentaram resultados consideráveis e promissores para o objetivo proposto, apesar das recorrentes faltas do sujeito no início e no fim da pesquisa, uma vez que,

segundo Mazzitelli e Cardoso (2013), as estratégias de treinos constantes de atividades de controle postural e de equilíbrio devem fazer parte integral na reabilitação, fomentando o

desenvolvimento funcional nas atividades diárias, pois a ausência dessas práticas, pode acarretar prejuízos sensorio motores importantes para o seu desenvolvimento integral.

Figura 2. Avaliação da evolução do equilíbrio postural por fase de treinamento proprioceptivo



Acompanhando a leitura do gráfico acima, pode-se observar o crescimento constante da primeira para segunda fase, esse momento evidencia maiores ajustes e comandos verbais em todas as tarefas, principalmente as que promoviam maior instabilidade postural, necessitando constantemente de apoio intermitente nos planos látero-lateral e antero-posterior, pois a presença do desajuste postural com conseqüente déficit de equilíbrio, em especial o déficit de atenção, eram marcadores importantes durante esse processo. Com a intervenção de estratégias específicas notou-se maior foco de atenção aos ajustes posturais e comandos verbais em tarefas de deambulação em superfícies estáveis. No tocante ao déficit de atenção, Kleiner e colaboradores (2011), considera que o sistema visual é de grande importância para a manutenção e estabilização postural, o qual atua como fonte de feedback sensorial, propiciando uma melhora no desempenho motor e salienta ainda que sua contribuição não está somente em manter seu sistema em vigília, mas principalmente nas estratégias de estímulos visuais, objetivando uma melhor equivalência motora.

O ponto mais alto do resultado da pesquisa deu-se na terceira fase, pois acredita-se que a

presença constante do sujeito nos treinamentos pode contribuir significativamente para o desenvolvimento do aumento das habilidades sensorio-motoras nas diversas estratégias proprioceptivas para o equilíbrio dinâmico postural. Segundo Souza (2004), Mochizuki, Ochizuki e Amadio (2007), essa significativa evolução está diretamente relacionada à ótima ativação do sistema sensorial, através dos APA e APC, os quais determinam e estimulam forças e grupos musculares específicos com o intuito de prover uma atuação equivalente em diversas tarefas motoras.

Foi observada na última fase que o equilíbrio postural dinâmico em tarefas de perturbação de ajuste postural, voltou a apresentar uma diminuição do equilíbrio, necessitando em alguns momentos de apoio intermitente. Em contrapartida, em tarefas que exigiam desajuste látero-lateral e antero-posterior com movimentos dinâmicos ao conduzir a bola de medicine Ball, o sujeito apresentou considerável tomada e retomada do equilíbrio postural. Segundo Kleiner e colaboradores (2011), pesquisas apontam que tal fato dá-se em virtude da ativação do sistema somatossensorial através dos Mecanorreceptores contidos na região plantar.

Tal ativação desse sistema pode interferir no limiar, ou seja, a força mínima para que haja uma resposta a um estímulo dos neurônios espinhais, nos quais são compostos por ligações com os sistemas vestibular, visual e proprioceptivo do pescoço. Desta forma, fomentar diferentes estratégias com informações somatossensoriais

nos membros inferiores em DE, pode levar a melhora do controle e ajuste postural em diferentes ambientes e superfícies, contribuindo em particular para o aumento do retorno visual, característica esta observada em indivíduos DE. (ALEGRETTI et al., (2007).

Tabela 1. Tabela de pontuação de desempenho de equilíbrio postural dinâmico.

Atividades	Pontuação de desempenho do equilíbrio postural dinâmico			
	1ª Fase	2ª Fase	3ª Fase	4ª Fase
Estação 1	2	3	3	3
Estação 2	2	3	3	3
Estação 3	2	2	3	2
Estação 4	1	2	3	3
Estação 5	2	3	3	3
Estação 6	3	3	3	3
Total	12	16	18	17

Foi observado na primeira estação que, inicialmente, o sujeito apresentou insegurança e inabilidade motora em superfície estável em consequência da falta de estímulos proprioceptivos apropriados em tarefas funcionais. Posteriormente, pôde-se perceber que o uso de estratégias adequadas de treinamento promoveu a melhora dos ajustes para controle postural. Segundo Allegretti e colaboradores (2007), é pertinente a seleção primária de estratégias em superfícies estáveis com intuito de encorajar o sujeito a utilizar mais informações somatossensoriais, através dos ajustes APA e APC, buscando promover a melhor equivalência postural e funcional em ortostatismo.

Observando a segunda estação composta por superfícies que promoviam perturbação postural, pôde-se perceber o aumento constante do foco de atenção e aumento do equilíbrio postural. Em contra partida, quando se aumenta a instabilidade na terceira estação de mesma tarefa, ocorre à diminuição do controle postural e foco de atenção.

Esta estratégia de perturbação postural é menos precisa sensorialmente, o que possibilita a estimulação das informações dos sistemas vestibular e visual pelo sujeito (ALLEGRETTI et al., 2007).

Neste estudo observou que as tarefas

proprioceptivas desenvolvidas na quarta estação foi a que mais apresentou o desajuste postural, o qual o déficit de força muscular localizada oriunda da hipotonia é um importante marcador para o controle e equilíbrio postural. No entanto, nas fases seguintes nota-se um aumento no controle desta capacidade, o qual a prática maciça de treinamento proprioceptivo propiciou a potencialização dos APA, em especial o dos APC, responsável pela reorganização dos componentes sensoriais e musculares com o intuito promover o controle e equilíbrio postural, o que ratifica a importância dos treinamentos pautados em estratégias proprioceptivas para fomentação do equilíbrio postural dinâmico em pessoas com DE.

Composto por etapas que exigiam maior movimento nos planos látero-lateral dentro da mesma tarefa, a quinta estação apresentou importante aumento no controle do equilíbrio postural nas situações de lateralidade e foco de atenção, propiciando assim uma maior percepção corporal.

Na leitura da tarefa da última estação observou-se que apesar do aumento do grau de dificuldade da mesma, o sujeito apresentou maior foco de atenção e domínio postural durante a tarefa. Acredita-se que este comportamento dá-se em virtude ao feedback visual (ao ver a bola), o qual despertou maior interesse e motivação.

Os resultados extraídos da pesquisa refletem quão necessários são os estímulos proprioceptivos para a pessoa com DE face seus déficits sensoriais, postural, motor e cognitivo, com elaboração de estratégias e mecanismo intencionais de perturbação postural buscando assim desenvolver e manter o equilíbrio dinâmico em um processo contínuo de aprendizagem. Segundo Allegretti (2007) as estratégias baseadas na desestabilização postural do sujeito, permitindo o acionamento dos APA e APC promovem melhor ajuste postural na posição ortostática, propiciando de forma eficiente à ativação dos sistemas somatossensorial, vestibular, visual e auditivo.

Portanto, é de extrema necessidade a estimulação proprioceptiva em pessoas com DE, tanto na promoção do equilíbrio dinâmico, quanto do equilíbrio estático, uma vez que a deficiência dessas habilidades compromete o desenvolvimento do indivíduo como um todo.

4 - CONCLUSÃO

Durante o decorrer das pesquisas, não foram encontrados estudos atuais que contribuíssem para a elaboração de novas estratégias com intuito de promover a melhora da qualidade de vida e funcional nas atividades diárias. Desta forma, é extremamente necessário que profissionais da área explorem cientificamente sobre a melhor forma de apropriação do sistema sensorial em prol dos indivíduos com a condição de DE.

Diante dos resultados da presente pesquisa, podemos considerar que o treinamento para o estímulo e desenvolvimento do equilíbrio postural dinâmico promoveu resultados consideráveis na melhora do ajuste postural para pessoa com DE.

5 - REFERÊNCIAS

ALEGRETTI, K.M.G; KANASHIRO, M.S; MONTEIRO, V.C; BORGES, H.C; FONTES, S.V. Os efeitos do treino de equilíbrio em crianças com paralisia cerebral diparética espástica. *Revista Neurociência*. 15(2): 108-113, 2007.

BOBATH, K. Uma base neurofisiológica para o tratamento da paralisia cerebral. 2ª edição. São Paulo: Editora Manole, 1984.

GREGUOL, M; et al.; Atividade física adaptada. 3ª edição. São Paulo. Editora Manole, 2013.

KLEINER, A.F.R; SCHLITTLER, D.X.C; SÁNCHEZ-ARIAS, M.D.R. O papel do Sistema visual, vestibular, somatossensorial e auditivo para o controle postural. *Revista Neurociência* 19(2): 349-357, 2011.

LEITE, J.M.R.S; PRADO, G.F. Paralisia Cerebral: Aspectos fisioterapêuticos e clínicos. *Revista Neurociência*, 2004.

MACIEL, F; MAZZITELLI, C; CARDOSO DE SA, C. S. Postura e equilíbrio em crianças com paralisia cerebral submetidas a distintas abordagens terapêuticas. *Revista Neurociências* 21(1): 14-21, 2013.

MADEIRA, E.A.A; CARVALHO, S.G. Paralisia Cerebral e fatores de risco ao desenvolvimento motor: uma revisão teórica. *Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento*. 9(1): 142-163, 2009.

MOCHIZUKI, L; AMADIO, A.C. A aplicação da análise dos componentes principais para o estudo do controle postural. *Revista Brasileira de Educação Física e Especial* 21(1): 69-80, 2007.

MONTEIRO, C.B.M; JAKABI, C.M; PALMA, G.C.S. TORRIANI-PASIN, C; JUNIOR, C.M.M. Aprendizagem motora em crianças com paralisia cerebral. *Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano*, 20(2), 2010.

NAKAYA, L; MAZZITELLI, C; CARDOSO DE SÁ, C.S. Comparação do equilíbrio de crianças com paralisia cerebral e crianças com desenvolvimento motor normal. *Rev. Neurociência* 21(4): 510-519, 2013.

NITRINI, Ricardo et al. A Neurologia que todo médico deve saber. 2ª edição. São Paulo:

Editora Atheneu, 2005.

REBEL, M.F; RODRIGUES, R.F; ARAÚJO, A.P.Q.C; CORRÊA, C.L. Prognóstico motor e perspectiva atuais na paralisia cerebral. *Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano*. 20(2): 342-350, 2010.

ROQUE, A.H; KANASHIRO, M.G; KAZON, S; GRECCO, L.A.C; SALGADO, A.S.I; OLIVEIRA, C.S. Análise do equilíbrio estático em crianças com paralisia cerebral do tipo diparesia espástica com e sem o uso de órteses. *Fisioterapia em Movimento*, 25(2), 2012.

SANTOS, A.F. Paralisia Cerebral: Uma revisão de literatura. *Revista Unimontes Científica*, 16(2), 2014.

SANTOS, L.P.D; GOLIN, M.O. Evolução motora de criança com paralisia cerebral diparesia espástica. *Revista Neurociência*, 21(2): 184-192, 2013.

SILVA, D.B.R; PFEITER, L.I; FUNAYAMA, C.A.R. GMFCS – E&R Sistema de classificação da função motora grossa ampliado e revisto. Traduzido de PALISANO, R; ROSENBAUM, P; WALTER, S; RUSSELL, D; WOOD, E; GALUPPI, B. *Review Medical Child Neurology*, 39:214-223, 1997.

SOUZA, A. Propriocepção. 1ª edição. Editora Medsi. Rio de Janeiro – RJ, 2004.

SPOSITO, M.M.M; RIBERTO, M; Avaliação da funcionalidade da criança com paralisia cerebral espástica. *Instituto de Medicina Física e Reabilitação – HC FMUSP*, 17(2), 2010.

THOMAS, R. T; NELSON, K.J. Métodos de pesquisa em atividade física. 3ª edição. São Paulo Editora Artmed, 2002.

VEDOATO, R.T; CONDE, A.R; PEREIRA, K. Influência da intervenção fisioterapêutica na função motora grossa de crianças com paralisia cerebral diplégica: estudo de caso. *Conscientide Saúde*. 7(2): 241-250, 2008.

ZANINI, G; CEMIN, N.F; PARALLES, S.N. Paralisia cerebral: causas e prevalências. *Fisioterapia em Movimento*, 22(3): 375-381, 2009.

Recebido em: 20/05/2016

Aceito em: 01/02/2017