

# EQUILÍBRIO CORPORAL EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL

Clarissa Stefani Teixeira<sup>1</sup>

Rudi Facco Alves<sup>2</sup>

Fleming Salvador Pedroso<sup>3</sup>

*Doutoranda em Ergonomia - Universidade Federal de Santa Catarina*

*<sup>2</sup> Mestrando Programa de Pós Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana – Universidade Federal de Santa Maria*

*<sup>3</sup> Professor Doutor em Ciências Médicas – Curso de pós-graduação em Reabilitação e Inclusão do Centro Universitário – IPA*

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; ALVES, Rudi Facco e PEDROSO, Fleming Salvador. Sistema estomatognático postura e equilíbrio corporal. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 69-81, 2010.

## RESUMO

As relações entre a estabilidade do corpo, problemas de saúde, gênero e idade, ainda são escassos. Uma das maiores preocupações está relacionada a crianças com acometimento neurológico, como por exemplo, aquelas que possuem paralisia cerebral. Mesmo que estas considerações sejam importantes para o entendimento da patologia, para o desenvolvimento das atividades da vida diária e, até mesmo, para as aquisições das habilidades motoras, estudos que tratem do tema ainda são escassos e merecem atenção. No sentido de identificar e relacionar como são os comprometimentos que esta patologia exerce sobre as aquisições da estabilidade, bem como na manutenção da postura corporal, este estudo, por meio de uma revisão bibliográfica, foi desenvolvido. Logo, buscou-se identificar os aspectos relacionados ao equilíbrio corporal e a postura de crianças com paralisia cerebral. Foi realizada a busca bibliográfica em artigos indexados de três bases de dados: lilacs, sciencedirect, e scielo, com

Recebido em: 30/12/2009

Aceito em: 22/07/2010

as palavras equilíbrio, crianças, controle postural e paralisia cerebral, combinadas entre si. De acordo com os estudos encontrados se pode inferir que a dificuldade da manutenção do equilíbrio corporal de crianças com paralisia cerebral está relacionada principalmente aos déficits do sistema nervoso central e mudanças mecânicas do alinhamento do corpo. Porém, mesmo em crianças com comprometimento neurológico, a estimulação não pode deixar de existir e, neste caso, pode ser ainda intensificada.

**Palavras-chave:** Crianças. Controle postural. Diplegia. Equilíbrio. Hemiplegia. Paralisia cerebral. Tetraplegia.

## ABSTRACT

*The relations among the body stability, health problems, gender and age are still rare. One of the higher concerns is related to children with neurological problems, as for example, those who suffer of cerebral paralysis. Although these considerations are important for the comprehension of the pathology, for the development of daily activities, and also, for the acquisitions of motor abilities, studies about the theme still are rare and require attention. In order to identify and relate how the damages that this pathology causes on the acquisitions of stability are, as well as, in the maintenance of corporal posture, this study was developed through a bibliographic research. Thus, it was aimed to identify the aspects related to corporal balance and to the posture of children with cerebral paralysis. A bibliographic search was done in articles indexed in three data basis: lilacs, sciencedirect and scielo, with the words balance, children, postural control and cerebral paralysis, combined among themselves. According to the studies found, it is possible to infer that the difficulty of corporal balance maintenance in children with cerebral paralysis is mainly related to the deficits of the central neurological system and to mechanical changes in the body alignment. Nevertheless, even in children with neurological limitations, the stimulation must exist, and in this case, it also may be intensified.*

**Keywords:** Children. Postural control. Diplegia. Balance. Hemiplegia. Cerebral Paralysis. Tetraplegia.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; ALVES, Rudi Facco e PEDROSO, Fleming Salvador. Sistema estomatognático postura e equilíbrio corporal. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 69-81, 2010.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; ALVES, Rudi Facco e PEDROSO, Fleming Salvador. Sistema estomatognático postural e equilíbrio corporal. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 69-81, 2010.

## INTODUÇÃO

Ao se tratar de equilíbrio, este é visto como uma integração sensorio-motora que garante a manutenção da postura. O equilíbrio corporal ocorre quando o sistema visual, o somatossensorial e o vestibular estão interagindo, juntamente com o sistema nervoso central, mais especificamente tronco encefálico e cerebelo. O papel destas três fontes sensoriais, chamadas de tríade do equilíbrio, no controle postural tem sido investigado em indivíduos desde a infância até a idade adulta. Neste sentido, a maior gama de estudos científicos indica o fato de que a idade afeta os mecanismos de ajustes posturais (ASSAIANTE, 1998). Porém, poucos estudos relacionam a estabilidade em indivíduos com diferentes problemas de saúde em distintas tarefas. Assim como a idade, ter ou não algum comprometimento, seja ele de ordem física, emocional ou funcional, muitas vezes pode influenciar o controle do equilíbrio (WINTER, 1995; DIBBLE *et al.*, 2004) acarretando, conseqüentemente, interferência na vida em todos os aspectos.

Mesmo que algumas das conseqüências destes comprometimentos sejam demonstradas pela literatura, ainda faltam estudos que tratem de populações especiais, como por exemplo, crianças com paralisia cerebral e suas conseqüências para a realização das atividades da vida diária. Crianças acometidas por paralisia cerebral, denominada por Rosenbaum *et al.* (2006) como desordem neurodesenvolvimental, apresentam além dos prejuízos motores, perda sensorial, inaptidão intelectual, déficit de atenção, epilepsia, deficiência orgânica e músculo-esquelética (ROSENBAUN *et al.*, 2006; BAX *et al.*, 2006), alterações no controle do equilíbrio (WOOLLACOTT *et al.*, 1998).

Mesmo que todas estas alterações sejam citadas pela literatura, há ainda uma carência de definições e explicações, no sentido de identificar e relacionar como são os comprometimentos que esta patologia exerce sobre as aquisições da estabilidade, bem como na manutenção da postura corporal. Diante disso, pode-se inferir que ainda faltam estudos que vislumbrem identificar também quais as tendências de achados científicos relacionados ao equilíbrio corporal e/ou manutenção da postura em crianças com paralisia cerebral, a fim de futuramente permitir o desenvolvimento de terapias específicas para a melhora e/ou atenuação dos sintomas e interferências dos desequilíbrios, podendo melhorar assim, a qualidade de vida e saúde geral dos indivíduos acometidos por esta problemática. Logo, este estudo buscou identificar, através de uma revisão bibliográfica,

os aspectos relacionados ao equilíbrio corporal e postura de crianças com paralisia cerebral.

## METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente estudo foi realizada a busca bibliográfica em artigos indexados de três bases de dados: LILACS, SCIEDIRECT, e SCIELO. Os descritores utilizados para a busca dos artigos, de acordo com os descritores em ciências da saúde (DeCS), publicado pela Bireme que é uma tradução do MeSH (*Medical Subject Headings*) da *National Library of Medicine* foram combinados entre si: equilíbrio, crianças, controle postural, paralisia cerebral, *balance, children, postural control, cerebral palsy*.

Os critérios de inclusão foram: artigos originais de pesquisa ou revisões bibliográficas, publicados nos anos de 1993 a 2007, nos idiomas português, inglês ou espanhol, cujos objetivos fossem a identificação ou a descrição do equilíbrio corporal/controlado postural de crianças com paralisia cerebral em diversas tarefas.

Dessa forma foram identificados 50 artigos no período proposto. Destes, foram selecionados 23 artigos que relacionassem especificamente do tema.

## ESTUDOS RELACIONADOS COM EQUILÍBRIO E POSTURA CORPORAL E CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL

Mesmo que a habilidade para manter o controle postural seja um fator crítico para executar atividades da vida diária e, para indivíduos saudáveis a estabilidade do controle da postura e do equilíbrio seja automática, para crianças com paralisia cerebral estas tornam-se um desafio (FERDJALLAH *et al.*, 2002). Como a infância é a etapa mais importante a caminho da maturidade para a vida adulta, há necessidade de garantir que esse período traga condições propícias e pertinentes a sua evolução e desenvolvimento motor (BESSA e PEREIRA, 2002). Crianças com déficit motor podem sempre utilizar estratégias diferenciadas de equilíbrio ou podem adotar um alinhamento biomecânico diferente para poder compensar a fraqueza muscular (HORAK, 1997) ou deficiências sensoriais. A coordenação entre o controle do quadril e do tornozelo é alterada em crianças com paralisia cerebral (FERDJALLAH *et al.*, 2002), sendo que estas po-

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; ALVES, Rudi Facco e PEDROSO, Fleming Salvador. Sistema estomatognático postura e equilíbrio corporal. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 69-81, 2010.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; ALVES, Rudi Facco e PEDROSO, Fleming Salvador. Sistema estomatognático postura e equilíbrio corporal. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 69-81, 2010.

dem preferir mecanismos de controle que vão requerer menos esforço muscular do controle do tornozelo, passando a utilizar com maior frequência a estratégia do quadril (WOOLLACOTT *et al.*, 1998).

Yokochi *et al.* (1995) avaliaram as funções motoras, incluindo postura, movimentos espontâneos, tônus muscular e reflexos primitivos de crianças com inaptidão motora, chamadas de desajeitadas e com crianças com hemiplegia espasmódica. Os autores tentaram reativar movimentos das extremidades inferiores e superiores afetadas, porém, de forma geral durante a posição de supino, crianças com hemiplegia se mostram com maiores dificuldades. Mesmo que as crianças com hemiplegia espasmódica apresentem dificuldades no movimento de extensão do joelho do lado não afetado pela paralisia cerebral, as crianças desajeitadas também mostraram as mesmas problemáticas. As diferenciações entre estes dois grupos de crianças estão principalmente relacionadas aos movimentos das articulações dos membros inferiores, nos quais muitas crianças com hemiplegia espasmódica não conseguiram elevar o joelho na posição exigida, nem estender o joelho do lado não afetado, o que também ocorreu com as crianças desajeitadas. Extensão de joelho afetado ou elevação do joelho que incluem o movimento combinado de flexão de quadril e extensão de joelho do membro afetado não foi observada em praticamente metade das crianças com hemiplegia espasmódica. Para os autores, estes movimentos de joelho poderiam ser executados pelos indivíduos com hemiplegia espasmódica, mas não pelos indivíduos com diplegia espástica, pois esse movimento é perturbado pela espasmódicidade da diplegia espástica.

No estudo desenvolvido por Dan *et al.* (1999) foi analisado o movimento durante uma flexão rápida dos joelhos na postura parada estática em um grupo de crianças normais e um grupo de crianças com diplegia espástica. O movimento realizado foi um agachamento rápido na posição parada com os braços estendidos a frente, a fim de avaliar as estratégias motoras envolvidas nesse movimento. As crianças normais mantiveram o tronco levantado praticamente durante todo o movimento. Percebeu-se uma flexão dissociada dos membros inferiores com extensão mantida da parte superior do corpo, no qual o joelho seguiu uma trajetória oblíqua no plano sagital. Crianças com diplegia espástica realizaram o movimento de forma que o tronco permanecesse na vertical durante a flexão dos membros inferiores. Houve uma tendência de rigidez do tornozelo e, conseqüentemente fixação do joelho para realizar o movimento com o deslocamento do quadril para trás. Diferenças entre o começo e fim do movimento, no plano sagital, foram mostradas na orientação da cabeça, tronco, braços, quadril, joelhos e articulações do tornozelo,

onde todos mostraram diferenças significativas entre crianças normais e crianças com diplegia espástica. Em crianças normais o perfil de velocidade angular do joelho mostrou um curto pico de inclinação na fase ascendente e uma fase descendente mais longa. Em crianças com diplegia espástica a fase ascendente da velocidade angular do joelho foi mais prolongada e com múltiplos picos máximos, sendo significativamente mais alta a amplitude máxima da velocidade em crianças normais do que em crianças com diplegia espástica, onde também o intervalo de tempo, entre o começo e o fim da flexão de joelho, foi mais significante em crianças com paralisia cerebral do que em crianças normais.

Alguns estudos demonstram tanto a interação dos sistemas responsáveis pelo equilíbrio corporal (somatossensorial, visual e vestibular) quanto as forças geradas pelo sistema para a correta manutenção da estabilidade em crianças com paralisia cerebral.

Rameckers *et al.* (2005) investigaram a influência da retirada da exibição de um objeto visual na regulação da força em crianças com o diagnóstico de hemiplegia durante uma tarefa isométrica. Os resultados mostraram que o grupo de crianças com hemiplegia confiou no sistema sensorial e desenvolveu recursos de memória para realizar a tarefa a um nível equivalente como visto em crianças normais. Sem segurança de apoio externo (utilizado por meio de uma barra de segurança) as crianças tiveram que confiar mais na pele, ou seja, nos receptores somatossensoriais e/ou proprioceptivos para regular a constância de forças aplicadas. Os achados deste estudo demonstraram que geralmente crianças com paralisia cerebral apresentam menores habilidades no sistema proprioceptivo fazendo que estes indivíduos se tornem mais dependente de vários tipos de informação visual. Porém, o estudo mostrou que a retirada de um tipo de informação visual teve pouco efeito na precisão de controle de força nas crianças com hemiplegia. De maneira geral, isto permite inferir que as crianças com paralisia cerebral têm problemas iguais as crianças normais em confiar no sistema sensorial e em recursos de memória para a realização da tarefa.

Relacionando o centro de pressão durante a manutenção da postura estática com os sistemas sensoriais o estudo de Ferdjallah *et al.* (2002) buscou verificar a influência da informação visual sobre o equilíbrio corporal de crianças saudáveis e com diplegia espástica. Segundo os autores os testes com utilização da visão refletem o controle do equilíbrio usando todos os sistemas sensoriais e, testes com supressão da informação visual refletem a interação entre o sistema vestibular e somatossensorial. A contribuição da utilização da visão não teve efeitos semelhantes entre crianças com paralisia e crian-

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; ALVES, Rudi Facco e PEDROSO, Fleming Salvador. Sistema estomatognático postura e equilíbrio corporal. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 69-81, 2010.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; ALVES, Rudi Facco e PEDROSO, Fleming Salvador. Sistema estomatognático postural e equilíbrio corporal. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 69-81, 2010.

ças saudáveis, demonstrando diferença estatisticamente significativa entre os grupos, tanto com quanto sem utilização da informação visual. No mesmo estudo, também foram evidenciadas as assimetrias entre os membros, as quais mostram que crianças com paralisia cerebral apresentaram maiores valores de centro de pressão no membro direito, o que pode gerar transtornos músculo-esqueléticos.

São vários os fatores neurais que se somam para contribuir com as dificuldades de manutenção do equilíbrio, incluindo espasmo muscular, ou reflexos de extensão hiperativos com uma ativação aumentada dos músculos responsáveis pela postura (WOOLLACOTT *et al.*, 1998). O obstáculo músculo-esquelético, como por exemplo, encolhimento da postura corrobora para o aumento de problemas da estabilidade. Num estudo realizado comparando o desenvolvimento do equilíbrio de crianças saudáveis e crianças com diplegia espástica, buscou-se determinar se um encolhimento da postura contribui para uma resposta de padrões atípicos dos músculos de crianças com paralisia cerebral. Os resultados indicam que para a simulação da postura em encolhimento, crianças saudáveis, também realizam ativação dos músculos antagonistas, assim como normalmente efetuado por crianças com diplegia espástica. Além da excessiva ativação muscular antagonista devido a fraqueza dos músculos agonistas, crianças com paralisia cerebral apresentam excessivos movimentos voluntários durante a locomoção e ajustes posturais (BROGREN *et al.*, 1998). Estes resultados são devidos aos déficits no sistema nervoso central e mudanças biomecânicas no alinhamento da postura (WOOLLACOTT *et al.*, 1998). No estudo de Burtner, Qualls e Woollacott, (1998) a ativação muscular encontrada nas crianças com paralisia cerebral também foi aumentada nos músculos antagonistas e nos músculos extensores do tronco, sendo que o contrário também ocorreu.

Na verdade, crianças saudáveis com idades e níveis de habilidade funcional de movimentação crescente demonstraram uma maior probabilidade de comparação aos padrões de ativação dos músculos de adultos do que de crianças com diplegia espástica. As crianças com comprometimento cerebral recrutam mais músculos e com uma maior ativação para manter a postura e o equilíbrio, do que crianças sem espasmo muscular. Quando aplicada perturbações inesperadas durante a simulação de encolhimento da postura em crianças normais, retratando a atitude postural das crianças com diplegia espástica, há ocorrência de uma frequência de ativação muscular antecipatória em crianças com paralisia cerebral. A probabilidade encontrada de ativação de um, dois ou três músculos foi computada com respostas em músculos agonistas e antagonistas para ambos os

grupos, porém com maior probabilidade de se ativar três músculos agonistas ou três antagonistas nas crianças com paralisia cerebral (Burtner, Qualls e Woollacott, 1998). Os resultados deste estudo indicam que o padrão de resposta do músculo é diferenciado para o controle do equilíbrio em crianças com paralisia devido aos déficits do sistema nervoso central e biomecânico, que ajudam a mudar o alinhamento postural (Burtner, Qualls e Woollacott, 1998) e a falta de padrão de ativação muscular, assim como demonstra o estudo de Brogren *et al.* (1998).

A principal deficiência postural de crianças com paralisia cerebral é substancialmente a capacidade reduzida para modular o grau de contração muscular para as situações a serem realizadas (GRAAF-PETERS *et al.*, 2007). Por exemplo, quando crianças são solicitadas a manter a posição de 24° de flexão de joelho acompanhados aproximadamente 23° de flexão de quadril, para a simulação do posicionamento do ângulo do tornozelo de crianças com diplegia espástica, há uma diferenciação de recrutamento muscular no gastrocnêmico e tibial anterior para estas crianças e uma menor ativação nos músculos posteriores do tronco para as crianças com paralisia cerebral (Burtner, Qualls e Woollacott, 1998). Alguns estudos (BROGREN *et al.*, 1998 ; Burtner, Qualls e Woollacott, 1998) indicam ainda a diferenciação de recrutamento antagonista aumentado, com a presença de reversão (proximal para distal), contrariando a tendência de crianças normais ( WOOLLACOTT *et al.*, 1998).

Embora nenhuma instrução relativa à posição da cabeça tenha sido determinada para qualquer tarefa motora, o estudo de Dan *et al.* (1999) verificou a estabilidade da cabeça durante a realização de movimentos de corpo inteiro em crianças saudáveis e com diplegia espástica. Com análise dos resultados foi constatado que crianças normais mantêm a orientação inicial da cabeça ao longo do movimento, diferentemente de crianças com diplegia espástica. Logo, pode-se afirmar que a estabilidade de orientação da cabeça parece ser uma prioridade importante para crianças normais, mas não para aquelas com paralisia cerebral (BROGREN *et al.*, 1996). Estas considerações levam à maiores reflexões entre as possíveis relações de equilíbrio, orientação da cabeça e percepção visual de crianças com paralisia cerebral. Estas relações demonstram que crianças com comprometimento neurológico possuem implicações na estabilidade da cabeça devido ao desenvolvimento tardio e incompleto e aos déficits na percepção visual, na administração da concentração e da experiência visual obtida ao longo do desenvolvimento (DAN *et al.*, 1999).

Fedrizzi *et al.* (1994) desenvolveram um protocolo clínico para avaliar a sucessão de desenvolvimento motor total durante o levanta-

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; ALVES, Rudi Facco e PEDROSO, Fleming Salvador. Sistema estomatognático postura e equilíbrio corporal. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 69-81, 2010.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; ALVES, Rudi Facco e PEDROSO, Fleming Salvador. Sistema estomatognático postural e equilíbrio corporal. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 69-81, 2010.

mento da posição em decúbito ventral em crianças com paralisia cerebral. A meta foi desenvolver uma medida sensível para a avaliação de mudanças motoras quantitativas e qualitativas precoces em crianças com diplegia espástica e crianças com tetraplegia. Foi observado que crianças com diplegia espástica adquiriram mais rapidamente um aumento das habilidades de maturação do controle da cabeça e do tronco. Crianças com tetraplegia desenvolvem estas habilidades de forma mais lenta, embora a maioria tenha completado os movimentos e algumas não conseguiram realiza-los (FEDRIZZI *et al.*, 1994). Foi observada também uma relação clara entre o nível cognitivo e maturação do controle postural. Isto pode acontecer devido à severidade e extensão do dano cerebral, porém como afirmam Brogren *et al.*, (1998), crianças com hemiplegia, diplegia e tetraplegia apresentam prejuízos nos ajustes posturais de modos diferenciados.

Kulak *et al.* (2005) fizeram um estudo onde compararam fatores de risco, padrões clínicos e imagens de ressonância magnética mostrando os prejuízos motores e inaptidões cognitivas em crianças com diplegia espástica e tetraplegia. A função de locomoção foi afetada em proporções semelhantes nas crianças com diplegia espástica e tetraplegia com paralisias cerebrais com ou sem epilepsia.

Se o desenvolvimento do controle da postura, de orientação espacial e a habilidade de usar as mãos para interagir com o ambiente sem perder o equilíbrio, dependem das habilidades visuais e cognitivas e também das habilidades motoras é importante que a avaliação clínica inclua estes aspectos a uma fase anterior ao tratamento, devendo dirigir a correção destes possíveis problemas. Pode ser útil então avaliar o valor de terapias para promover uma aquisição de controle motor e estabilidade postural e monitorar o impacto destas no desenvolvimento (FEDRIZZI *et al.*, 2000). Este processo pode ser acelerado através da estimulação, ao mesmo tempo em que a falta desta pode retardá-lo. Portanto, crianças necessitam vivenciar as mais variadas formas de experiências motoras, intelectuais e sensoriais com intuito de desenvolver e reorganizar possíveis atrasos funcionais em alguma área do desenvolvimento, principalmente aquelas com comprometimento cerebral, uma vez que, possuem um repertório de movimentos limitados (TOUWEN, 1993).

Uma das problemáticas relacionadas ao desenvolvimento de crianças com paralisia cerebral está relacionada a frequência de realização das atividades, as quais são desenvolvidas na maioria do tempo de forma sentada, pois sentar é mais fácil, uma vez que, oferece uma situação de maior estabilidade e requer um menor controle de graus de liberdade (BROGREN *et al.*, 1998). Burtner, Qualls e Woollacott (1998) demonstram que crianças com paralisia podem ter

semelhantes ativações musculares às crianças normais quando estas possuem aumento na experiência das atividades de equilíbrio e marcha. Caso contrário, a latência muscular de crianças com paralisia cerebral de sete anos pode ser comparada a de crianças normais com dez meses de idade.

Graaf-Perters *et al.* (2007) fazendo uma síntese de estudos relacionados a melhora do equilíbrio quando crianças com paralisia cerebral são submetidas a algum tipo de treinamento, indicam que ocorre aceleração do desenvolvimento da postura e melhora na seleção das estratégias utilizada pelas mesmas, ou seja, há um aumento de habilidade para seleção do padrão de movimento quando algum tipo de treinamento é implementado para crianças com paralisia cerebral.

Em um estudo realizado por Mackinnon (1997), avaliou os benefícios do método Halliwick de natação em uma criança com diplegia espástica moderada. Os resultados demonstraram que, num período de três meses, o equilíbrio foi melhorado, principalmente do lado afetado. Em relação as habilidades físicas houve melhora na capacidade de se levantar utilizando-se apenas dos joelhos sem o auxílio das mãos. A habilidade de caminhar para baixo e para cima das escadas também aumentou. Os autores relacionaram estes achados com a possibilidade de melhora dos mecanismos compensatórios para corrigir o equilíbrio em terra. Nesse caso as propriedades da água, como fluutuabilidade, aumentaram a resistência dos movimentos no ambiente aquático para o aprendizado do equilíbrio, criando um processo de aprendizagem ativa.

Em outro estudo realizado por Li *et al.* (2007) a função motora de crianças com paralisia cerebral foi avaliada quantitativamente antes e depois do tratamento de reabilitação, utilizando-se de técnicas e métodos terapêuticos na função motora como: método de volta (que induzia as crianças à virar o corpo e rastejar estimulando a volta refletiva); método bobath (terapia de neurodesenvolvimento), técnica de inibição para postura anormal. Estes tratamentos foram complementados por terapias da medicina chinesa como massagem e acupuntura. Os resultados mostraram melhoras nas contagens totais após o tratamento de reabilitação com diferença entre os grupos de crianças mais velhas e mais novas, indicando que a idade é um fator que afeta a eficácia da reabilitação de crianças com paralisia cerebral. Pode-se inferir também que após tratamento de reabilitação, crianças mais novas apresentam mais rápidas melhoras das funções motoras que as crianças mais velhas, confirmando, mais uma vez, a importância da estimulação precoce na criança com paralisia.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; ALVES, Rudi Facco e PEDROSO, Fleming Salvador. Sistema estomatognático postura e equilíbrio corporal. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 69-81, 2010.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; ALVES, Rudi Facco e PEDROSO, Fleming Salvador. Sistema estomatognático postural e equilíbrio corporal. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 69-81, 2010.

Kuczynski e Slonka (1999) avaliaram a estabilidade postural em crianças saudáveis e crianças com paralisia cerebral que passaram por terapia com sela artificial com um microprocessador controlado que imitava, em terceira dimensão, o passeio do cavalo. Os sujeitos saudáveis alcançaram bons resultados para a manutenção do equilíbrio depois da aplicação do estímulo, porém o mesmo não foi encontrado em crianças com paralisia cerebral. Estes achados podem estar relacionados ao sistema motor, que segundo os autores, é atrasado em relação ao desenvolvimento, impedindo possíveis avanços. Estímulos de curto tempo aplicados periodicamente, principalmente no plano sagital, podem aumentar o movimento articular, especialmente da articulação do tornozelo, que por sua vez, irá resultar em um progresso gradual da mobilidade da articulação do quadril o que pode contribuir também para uma melhor estabilidade no plano frontal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos que envolvem as aquisições das habilidades motoras, especificamente o equilíbrio corporal, é lento e gradual. Logo, não se deve pular nenhuma fase do desenvolvimento, pois poderá comprometer mais tarde todo o processo de equilíbrio e de controle postural do indivíduo. Mesmo com crianças com comprometimento neurológico, a estimulação não pode deixar de existir e, neste caso, pode ser ainda intensificada.

A dificuldade da manutenção do equilíbrio corporal de crianças com paralisia cerebral está relacionada principalmente aos déficits do sistema nervoso central e mudanças mecânicas do alinhamento do corpo. A ativação muscular pode ser citada também como um dos fatores intervenientes para a correta estabilidade corporal, bem como, as dificuldades de se manter determinada postura e/ou posicionamento dos segmentos corporais e mobilidade articular.

## REFERÊNCIAS

ASSAIANTE C. Development of locomotor balance control in healthy children. *Neurosci and Biobehav Rev*, Fatetteville. v.2, n. 4, p. 527-532, 1998.

BAX MCO, FLODMARK O, TYDEMAN C. Future directions: From syndrome toward disease. Definition and Classification of ce-

rebral palsy **Developmental Medicine and Child Neurology**, London, v. 49, n. s19 (supp), p.39-40, 2006.

BESSA MFS, PEREIRA JS. Equilíbrio e coordenação motora em pré-escolares: um estudo comparativo. **Rev Bras Ciên e Mov**, Brasília, v. 10, n. 4, p. 57-62, 2002.

BROGREN E, HADDERS-ALGRA M, FORSSBERG H. Postural control in children with spastic diplegia: muscle activity during perturbations in sitting. **Neurosci and Biobehav Rev**, Fayetteville, v. 38, p. 787-796, 1996.

BROGREN E, HADDERS-ALGRA M, FORSSBERG H. Postural Control in sitting children with cerebral palsy. **Neurosci and Biobehav Rev**, Fayetteville, v. 22, n. 4, p. 591-596, 1998.

BURTNER PA, QUALLS C, WOOLLACOTT MH. Muscle activation characteristics of stance balance control in children with spastic cerebral palsy. **Gait Posture**, Oxford, v. 8, n.3 ,p. 163-174, 1998.

DAN B, BOUILLOT E, BENGOTXEA A, NOEL P, KAHN A, CHERON G. Adaptative motor strategy for squatting in spastic diplegia. **Europ journal of Paediatric Neurol**, London, v. 3, n. 4, p. 159-165, 1999.

DIBBLE L, NICHOLSON D, SHULTZ B, MACWILLIAMS B, MARCUS RL, MONCUR C. Sensory cueing effects on maximal speed gait initiation in persons with Parkinson's disease and healthy elders. **Gait Posture**, Oxford, v.19, n. 3, p. 215-225, 2004.

FEDRIZZI E, OLEARI G, BOTTEON G, INVERNO M, DAL BRUN A, BONO R. IN. FEDRIZZI, E.; AVANZINI, G.; CRENNNA, P, editors. Motor performance assessment in children with cerebral palsy. Motor development in children. 4<sup>th</sup> ed. Mariani Foundation Pediatr Neurol: Minneapolis; John Libbey, 1994: 51-58.

FEDRIZZI E, PAGLIANO E, MARZAROLI M. Developmental sequence of postural control in prone position in children with spastic diplegia. **Brain Dev**, Amsterdam, v. 22, n. 2, p. 436-444, 2000.

FERDJALLAH M, HARRIS GF, SMITH P, WERTSCH JJ. Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. **Clinical Biomechanics**, Bristol, v. 7, n. 3, p. 203-210, 2000.

GRAAF-PETERS VB, BLAUW-HOSPERS CH, DIRKS T, BAKKER H, BOS AF, HADDERS-ALGRA M. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: possibilities for intervention? **Neurosci and Biobehav Rev** , Fayetteville, v. 31, n. 8, p. 1191-200, 2007.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; ALVES, Rudi Facco e PEDROSO, Fleming Salvador. Sistema estomatognático postura e equilíbrio corporal. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 69-81, 2010.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; ALVES, Rudi Facco e PEDROSO, Fleming Salvador. Sistema estomatognático postural e equilíbrio corporal. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 69-81, 2010.

HORAK FB. Clinical assessment of balance disorders. **Gait Posture** , Oxford,v. 6, n. 1, p. 76-84, 1997.

KUCZYNSKI M, SLONKA K. Influence of artificial saddle riding on postural stability in children with cerebral palsy. **Gait Posture** , Oxford, v. 10, n.2, p. 154-160, 1999.

KULAK W, SOBANIEC W, SMIGIELSKA- KUSIA J, KUBAS B, WALECKI J. A comparison of spastic diplegic and tetraplegic cerebral palsy. **Pediatr Neurol**, New York, v. 32, n.5, p. 311-317, 2005.

LI H, YU H, SANG L, MA H. Association of therapeutic occasion, gross motor function grading and developmental level with gross motor functional recovery in children with cerebral palsy. **Neural Regen Res**, Sheniang, v.2, n. 9, p. 548-551, 2007.

MACKINNON, K. An Evaluation of the benefits of Halliwick swimming on a child with mild spastic diplegia. **A.P.C.P. Journal**, London, v. 22, n. si, p. 30-39, 1997.

RAMECKERS EAA, BOUWIEN CM, SMITS-ENGELSMAN, DUYSSENS J. Children with spastic hemiplegia are equally able as controls in maintaining a precise percentage of maximum force without visually monitoring their performance. **Neuropsychology**, v. 43, n. 13, p. 1938-1945, 2005.

ROSENBAUM P, PANETH N, LEVITON A, GOLDSSTEIN M, BAX M. A report: The definition and classification of cerebral palsy. Definition and Classification of Cerebral Palsy p. 9-10, 2006

Touwen BCL. How normal is variable, or how variable is normal? **Early Hum Dev**, Amsterdam, v. 34, n. 1-2, p.1-12, 1993.

WINTER D Human balance and posture during standing and walking. **Gait Posture** , Oxford, v. 3, n. 4, p.193-214, 1995.

WOOLLACOTT MH, BURTNER P, JENSEN J, JASIEWICS J, RONCESVALLES N, SVEISTRUP H. Development of postural responses during standing in healthy children and children with spastic diplegia. **Neurosci and Biobehav Rev**, Fayetteville, v. 22, n. 4), p.583-589, 1998.

YOKOCHI K, YOKOCHI M, KODAMA K. Motor function of infants with spastic hemiplegia. **Brain Dev**, Amsterdam, v. 17, n. p. 42-48, 1995.