



Análise estabilométrica pré e pós-exercícios fisioterapêuticos em crianças deficientes visuais

*Stabilometric analysis pre and post physiotherapeutic
exercises in visually impaired children*

Carolina Gomes de Sá^[a], Cintia Raquel Bim^[b]

^[a] Fisioterapeuta, graduada pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), Guarapuava, PR - Brasil, e-mail: naines24@hotmail.com

^[b] Fisioterapeuta, mestre em Ciências da Saúde, docente do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), Guarapuava, PR - Brasil, e-mail: cintiabim@gmail.com

Resumo

Introdução: Crianças deficientes visuais congênitas apresentam *deficit* de equilíbrio estático e dinâmico quando comparadas a crianças de visão normal de mesma idade. Diante da falta de visão para fornecer as informações sensoriais que permitam um *feedback* postural, o equilíbrio torna-se difícil, por isso a importância de estimular as vias vestibulares e proprioceptivas por meio de exercícios. A estabilometria é um método de análise do equilíbrio postural pela quantificação das oscilações do corpo, por uma plataforma cujos deslocamentos nos eixos ântero-posteriores e latero-lateral são analisados em termos do centro de pressão. **Objetivo:** Verificar o equilíbrio, por meio da estabilometria, em crianças com deficiência visual entre 5 a 13 anos pré e pós-exercícios terapêuticos. **Materiais e métodos:** A amostra foi composta por dez crianças, duas crianças com deficiência visual total e oito crianças com deficiência visual subtotal. Após a avaliação pela estabilometria, as crianças foram submetidas a um protocolo de exercícios por um período de dois meses, e ao final foram avaliadas novamente. **Resultados:** A média de idade foi de 8,52 ($\pm 2,33$) anos, o valor de significância encontrado para velocidade do corpo foi de $p = 0,0001$ e para deslocamento do corpo foi de $p = 0,016$, o que configura uma melhora estatisticamente significativa na velocidade de oscilação e deslocamento do corpo das crianças. **Conclusão:** Com base nos resultados obtidos neste estudo, pode-se

comprovar que os exercícios terapêuticos propostos influenciam na melhora do equilíbrio, verificando a importância da intervenção fisioterapêutica em crianças com deficiência visual.

Palavras-chave: Equilíbrio. Cegueira. Criança. Fisioterapia.

Abstract

Introduction: Children with disabilities have congenital visual deficit of static and dynamic balance compared to children with normal vision of the same age. Given the lack of vision to provide the sensory information to enable a feedback postural balance becomes difficult, so the importance of stimulating the vestibular and proprioceptive pathways through exercises. Stabilometry is a method for analysis of postural balance by measuring the oscillations of the body, a platform, which shifts the axis anterior-posterior and side-side are analyzed in terms of central pressure. **Objective:** To assess the balance through stabilometry in visually impaired children between 5 and 13 years before and after therapeutic exercises. **Materials and methods:** The sample comprised ten children, two visually impaired (total) children and eight visually impaired (subtotal) children. After evaluation by stabilometry, children underwent an exercise protocol for a period of two months, and were evaluated again at the end. **Results:** The mean age was 8.52 (± 2.33) years old, the value of significance found to body speed was $p = 0.0001$ and for shifting the body was $p = 0.016$, so there is a statistically significant improvement in the speed of oscillation and displacement of the body of children. **Conclusion:** Based on the results of this study, it can be proven that the proposed therapeutic exercises helps to improve balance, verifying the importance of physical therapy intervention in children with visual impairments.

Keywords: Balance. Blindness. Child. Therapy.

Introdução

A visão é responsável pela integração das atividades motora, perceptiva e mental (1). Em condições normais, os órgãos da visão contribuem com 85% dos estímulos encaminhados ao cérebro para a realização da aprendizagem e desenvolvimento da locomoção e mobilidade. Portanto, perder a visão precocemente ou nascer sem ela, implica em comprometer atividades básicas como: segurança, integridade, recreação, autoimagem, orientação, liberdade, percepção e aprendizagem (2).

A deficiência visual abrange a cegueira e a visão subnormal. É considerado portador de cegueira, o indivíduo com acuidade visual igual ou menor de 3/60 (0,05), com a melhor correção óptica no olho de melhor visão, até ausência de percepção de luz. A definição de baixa visão (ou visão subnormal) corresponde à acuidade visual igual ou menor do que 6/18 (0,3) e igual ou maior do que 3/60 (0,05) no olho de melhor visão com a melhor correção possível (3). O Censo 2000 revelou que existiam no Brasil cerca de 148 mil pessoas cegas e 2,4 milhões com grande dificuldade de enxergar. Do total de cegos, 77.900 eram mulheres, e 70.100, homens (4).

Deficiência visual é fator de restrição ao processo de desenvolvimento como um todo, acarretando na área da locomoção a perda do equilíbrio, dos reflexos de proteção, da coordenação motora e do sentido de justeza dos passos (5).

O equilíbrio é um processo complexo que envolve a recepção e a integração de estímulos sensoriais provenientes de três sistemas: somatossensorial, vestibular e visual, aliados ao planejamento e à execução do movimento para alcançar um objetivo, requerendo a postura ereta (6). O sistema nervoso central deve organizar as informações dos receptores sensoriais de todo o corpo antes que possa determinar a posição do corpo no espaço. Para tanto, é necessário que as informações periféricas dos sistemas somatossensorial, vestibular e visual estejam disponíveis para detectar o movimento e a posição do corpo no espaço em relação à gravidade e ao ambiente (7). Visto que o sistema visual oferece referências pobres ou nulas aos deficientes visuais congênitos, o desenvolvimento do equilíbrio nesses indivíduos passa a depender dos outros dois sistemas (somatossensorial e vestibular). Contudo, o sistema somatossensorial está organizado para um processamento mais lento das

informações no que diz respeito à sua atuação para manter o equilíbrio (8).

A eficácia para o controle postural depende, basicamente, da eficiência do sistema visual em detectar, por meio de alterações no fluxo óptico, movimentos corporais relativos a um determinado ambiente. Para que o sistema de controle postural obtenha tal informação, os estímulos sensoriais, provenientes dos sistemas visual, vestibular e somatossensorial, devem ser integrados no sistema de controle postural, a fim de proporcionar uma acurada representação da posição e, desse modo, proporcionar um controle postural efetivo e flexível (9). Qualquer interferência nesses sistemas leva ao desenvolvimento de mecanismos adaptativos que amenizam os efeitos da deficiência, sendo que, quando não estimulados, induzem a alguns acometimentos posturais (10).

O sistema visual contribui para manter o balanço natural do corpo distante dos limites da base de apoio, informando como fixar a posição da cabeça e do tronco quando o centro de massa é perturbado pela translação da base de suporte. Para lenta translação da base de suporte, o sistema nervoso central tolera oscilações do campo visual e escolhe informações vestibulares e proprioceptivas para controle postural (11).

Diante da falta de visão para fornecer as informações sensoriais que permitam um *feedback* postural, o equilíbrio torna-se difícil, e por isso o sentido cinestésico nos fornece informação referente ao traçado do movimento do corpo (12). A falta do controle visual de autocorreção postural faz com que o sistema nervoso central se ajuste por meio de outros mecanismos, como a propriocepção, o sistema vestibular e cerebelo para se manter em equilíbrio corporal (13).

Considerando que a manutenção do controle postural envolve os sistemas vestibular, visual e somatossensorial (14), atividades capazes de estimular esses sistemas podem incrementar o equilíbrio postural. Sabe-se que os impulsos proprioceptivos regulam automaticamente os ajustes nas contrações dos músculos posturais, mantendo, desse modo, o equilíbrio postural (15). Assim, a prática regular de exercício físico com ênfase na estimulação proprioceptiva pode favorecer o controle postural (16).

Exercícios vestibulares podem servir como suporte para novos arranjos das informações sensoriais periféricas, permitindo novos padrões de estimulação vestibular necessários em novas experiências para se tornar automático. Essa prática de

equilíbrio seria capaz de promover melhoras nas reações de equilíbrio, com consequente diminuição na possibilidade de quedas (17). Considerado como um tratamento, os exercícios vestibulares buscam promover a melhora do equilíbrio global, da qualidade de vida e a restauração da orientação espacial para o mais próximo do fisiológico, com a estimulação dos fenômenos de adaptação, envolvendo a habituação e a compensação (18).

O objetivo deste trabalho foi analisar o equilíbrio, por meio da estabilometria, em crianças com deficiência visual antes e após aplicação de um protocolo de exercícios fisioterapêuticos.

Materiais e métodos

Trata-se de uma pesquisa do tipo experimental, de caráter quantitativo. A pesquisa experimental é o método de investigação que envolve a manipulação de tratamentos na tentativa de estabelecer relações de causa-efeito nas variáveis investigadas.

Foram avaliadas 15 crianças e pré-adolescentes, porém com perda amostral de cinco, totalizando dez indivíduos, em razão do não cumprimento do protocolo proposto de dez atendimentos. O local do estudo foi a Escola São José em Guarapuava (PR).

Adotaram-se os seguintes critérios de inclusão: crianças e pré-adolescentes que apresentavam marcha independente e que não possuíam alterações cognitivas; com baixa visão ou cegueira total. Os itens de exclusão foram não se enquadrar na faixa etária proposta pela pesquisa, e apresentar alguma patologia associada.

Os responsáveis pelos participantes voluntários que concordaram em participar da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), em Guarapuava (PR), por meio do Parecer n. 208/2009.

Para a coleta do equilíbrio, pela estabilometria, cada criança foi orientada a ficar em pé durante 30 segundos na plataforma de pressão da marca Footwork, modelo eletrônico com 2.700 captadores, sistema F-Scan. A criança foi orientada a permanecer com os braços ao longo do corpo, a boca entreaberta, e os pés posicionados paralelos a 45°.

A estabilometria, que podemos obter por uma plataforma de força, é um método de análise do equilíbrio postural por meio da quantificação das

oscilações do corpo, cujos deslocamentos nos eixos ântero-posterior e latero-lateral são analisados em termos do centro de pressão. Sua aplicação tem sido reportada nas áreas de avaliação clínica, reabilitação e treinamento desportivo (19).

Um protocolo de exercícios (Quadro 1) foi elaborado pelas pesquisadoras baseados em Kisner e Colby (20), Lopes (2), Carriere (21). Após a análise estabilométrica, os sujeitos foram submetidos a exercícios fisioterapêuticos por dez sessões com duração média de 30 minutos, com frequência de duas vezes por semana em um período de dois meses.

Para a aplicação do protocolo foram utilizados alguns materiais: uma barra paralela com vários estímulos proprioceptivos (arroz, bolinha de gude, areia, bolinha de isopor, espuma), colchonete, uma bola, um rolo, uma escada e um disco proprioceptivo.

Finalizada a última sessão, deu-se intervalo de uma semana para a segunda análise do equilíbrio pela estabilometria, seguindo os mesmos procedimentos da primeira coleta.

Para análise estatística utilizou-se no software BioEstat versão 4.0. Foi realizada estatística descritiva, avaliada a condição de normalidade utilizando o

Teste D'Agostinho com nível de significância de 95% ($p \leq 0,05$), sendo que, para a comparação entre as avaliações pré e pós-exercício, utilizou-se o teste *t* pareado para amostras paramétricas, e para as não paramétricas, o Wilcoxon.

Resultados

Foram analisadas duas crianças com deficiência visual total e oito crianças com deficiência visual sub-total, idades entre 5 a 13 anos, com média de 8,52 ($\pm 2,33$) anos.

O Gráfico 1 aponta os resultados da velocidade de oscilação do corpo prévia e pós-exercícios, com média pré de 10,183 ($\pm 3,43$) mm/s, e pós, 3,856 ($\pm 1,17$) mm/s; $p = 0,0001$.

Já o Gráfico 2 mostra os valores do deslocamento do corpo pré e pós-exercícios com média pré 1,267 ($\pm 0,36$) mm, e pós 0,843 ($\pm 0,20$) mm; $p = 0,0166$.

Analisando a estabilometria do pé direito e pé esquerdo não houve diferença estatística significativa, portanto foi considerada a análise dos dados da velocidade de oscilação do corpo e do deslocamento do corpo.

Quadro 1 - Proposta de exercícios e seus objetivos para melhora do equilíbrio em crianças com deficiência visual

Proposta de exercício	Objetivo	Tempo e repetições
Deambular sobre antepé, girando a cabeça para lados, para cima e para baixo	Trabalhar sistema vestibular e equilíbrio	10 repetições ir e voltar
Deambular sobre o colchonete: primeiro caminhando normal, depois sobre antepé	Aprimorar propriocepção e equilíbrio	10 repetições ir e voltar
Subir e descer escada	Estimular sistema vestibular e equilíbrio	30 repetições subir e descer
Pular sobre o colchonete: primeiro com apoio das mãos do terapeuta; depois com apoio de uma das mãos; e por último, sem apoio	Melhorar propriocepção e treino de reequilíbrio	2 minutos com cada apoio
Apoio bipodal e unipodal no disco proprioceptivo: primeiro com apoio, depois sem apoio	Aprimorar propriocepção e equilíbrio	2 minutos com cada apoio
Sentar no disco proprioceptivo, depois ficar de joelhos sobre o disco, com apoio, e depois sem apoio	Aprimorar propriocepção e equilíbrio	2 minutos cada exercício
Equilibrar-se sobre rolo e bola	Promover instabilidade para treino de reajuste rápido (ajuste) e trabalho sistema vestibular.	3 minutos
Deambular sobre uma barra paralela com vários estímulos sensoriais (bolinha de gude, isopor, areia, arroz e espuma)	Aprimorar propriocepção e equilíbrio	10 repetições ir e voltar

Fonte: Dados da pesquisa.

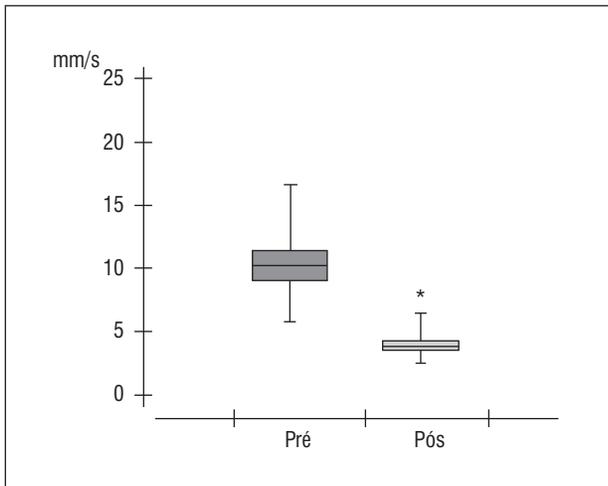


Gráfico 1- Média da velocidade de oscilação do corpo
 Legenda: * = valores de p calculados pelo teste *t*.
 Fonte: Dados da pesquisa.

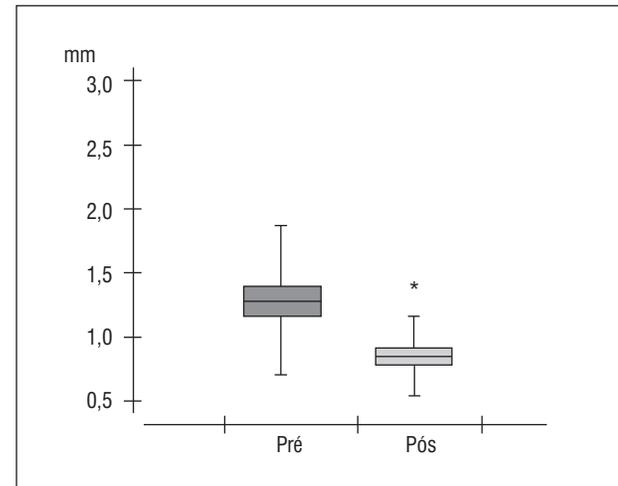


Gráfico 2- Média do deslocamento do corpo
 Legenda: * = valores de p calculados pelo teste Wilcoxon
 Fonte: Dados da pesquisa.

O Gráfico 3 refere-se à média da velocidade de oscilação pré e pós-exercícios, dividida nas faixas etárias de 5 a 6 anos, 7 a 8 anos, 9 a 13 anos, respectivamente: pré 9,8032 (\pm 4,79) mm/s, e pós 4,4084 (\pm 1,27) mm/s; pré 9,4561 (\pm 3,27) mm/s e pós 3,2745 (\pm 0,71) mm/s; pré 11,4187 (\pm 2,88) mm/s, e pós 3,2685 (\pm 0,77) mm/s.

No Gráfico 4 podem ser visualizados os valores do deslocamento do corpo pré e pós-exercícios nas faixas etárias de 5 a 6 anos, 7 a 8 anos, 9 a 13 anos, respectivamente: pré 1,1981 (\pm 0,47) mm/s, e pós 0,8265 (\pm 0,21) mm/s; pré 1,1822 (\pm 0,13) mm/s e pós 0,9423 (\pm 0,28) mm/s; pré 1,4451 (\pm 0,43) mm/s, e pós 0,7676 (\pm 0,13) mm/s.

Discussão

Os deficientes visuais, sem a informação visual, podem tornar-se mais instáveis, apresentando maior dificuldade em manter-se na postura em pé, demonstrando, dessa forma, comprometimento da coordenação motora e do equilíbrio (20).

A ausência da experiência visual e a falta de oportunidade motora afetam o controle e o reajustamento postural durante atividades que requeiram mudanças. Assim, sua habilidade para promover ajustamentos é diminuída, tornando importante estimular outros mecanismos, como o proprioceptivo e o sistema vestibular, para melhora do ajuste postural (21), o que justificou a proposta desta pesquisa.

Clinicamente, a estabilometria é uma ferramenta de diagnóstico para avaliar e registrar o estado de equilíbrio postural, que frequentemente pode identificar *deficits* sensoriais (22). Neste trabalho, essa foi a metodologia utilizada para mensurar o equilíbrio em crianças deficientes visuais.

No âmbito do presente trabalho, quando analisados a velocidade de oscilação e o deslocamento do corpo, observou-se que houve uma diminuição nos valores dessas variáveis após o protocolo de exercício propostos, evidenciando, assim, uma diminuição no tempo da recuperação do equilíbrio.

Navarro et al. (23) concluíram que o *deficit* visual compromete o desenvolvimento neuropsicomotor em crianças com deficiência visual. Os autores avaliaram dois grupos de crianças de 7 anos de idade, por meio do exame neurológico evolutivo (ENE). O grupo estudado era constituído de 20 crianças cegas, e o grupo controle, constituído de 20 crianças com visão normal, pareadas por idade e sexo. Constataram, nesse estudo, que as crianças portadoras de deficiência visual tiveram pior desempenho nas provas que avaliaram equilíbrio e coordenação motora, quando comparadas às crianças com visão normal.

Em outro estudo semelhante (20), foram analisados 14 lactentes cegos, e verificou-se que o desenvolvimento motor é afetado desde o primeiro mês de vida. Para o autor, a alteração se deve principalmente à calibração que o sistema visual deixa de exercer sobre o sistema proprioceptivo e vestibular em razão

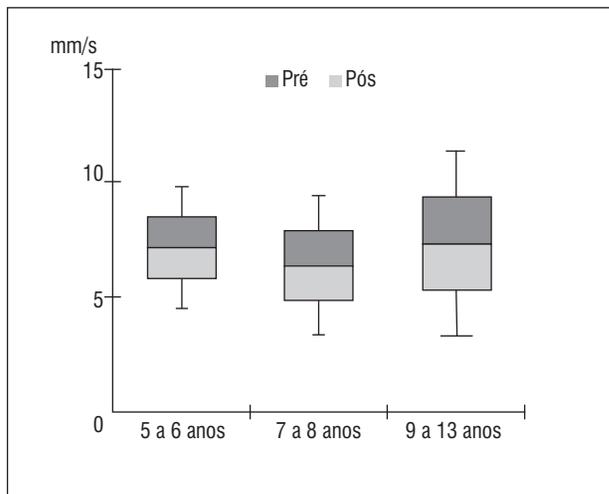


Gráfico 3 - Média da velocidade de oscilação do corpo por faixa etária

Fonte: Dados da pesquisa.

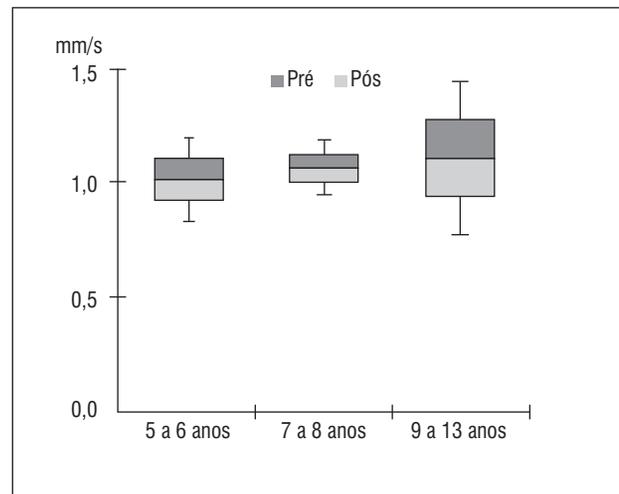


Gráfico 4 - Média do deslocamento do corpo por faixa etária

Fonte: Dados da pesquisa.

desse comprometimento no desenvolvimento neuropsicomotor em crianças deficientes visuais.

Considerando o comprometimento no desenvolvimento neuropsicomotor em crianças deficientes visuais, foram propostos neste trabalho exercícios fisioterapêuticos que aprimorassem o sistema vestibular e proprioceptivo, e os resultados os treinamentos mensurados por meio da estabilometria foram satisfatórios.

Costa, Goroso e Lopes (24) analisaram a estabilometria em adultos jovens com privação momentânea da visão, e tiveram como resultados que os indivíduos com privação momentânea da visão precisam de mecanismos de ajustes bem mais rápidos para se estabilizar na postura ereta do que os indivíduos de visão preservada. Isso pode ser interpretado como modulação da frequência da ativação pela participação ou não do sistema visual sobre o sistema motor e faz sentido, quando se observa que a amplitude do deslocamento pós-perturbação é maior nos indivíduos com privação momentânea da visão.

Analisando os resultados encontrados nesta pesquisa por faixa etária, percebemos que as crianças na faixa etária de 9 a 13 anos obtiveram maior velocidade de oscilação do que as crianças nas faixas etárias de 7 a 8 anos e de 5 a 6 anos, o que vai de encontro aos resultados da pesquisa de Bortolaia, Barela e Barela (25), a qual concluiu que as crianças na faixa etária de 3 a 11 anos de idade com deficiência visual alcançam níveis de desempenho observados em crianças de visão normal somente no final da primeira década de vida.

Uma explicação para esse fato é que as crianças deficientes visuais apresentam alterações no tempo e na forma de integração das informações provenientes dos canais sensoriais, fazendo com que uma possível reorganização do funcionamento do sistema de controle postural ocorra mais tarde, se comparadas às crianças com visão normal (25).

Em contrapartida, Woollacott e Cook-Shumway (7) observaram que crianças com visão normal passam por um período de reorganização sensorial por volta dos 7 anos de idade, quando melhoram a integração das informações sensoriais provenientes dos três canais sensoriais, alcançando um comportamento similar ao adulto. A fase pré-púbere e puberdade são períodos da vida em que a postura sofre uma série de ajustes e adaptações às mudanças do corpo.

Comparando-se os resultados em relação ao equilíbrio, na faixa etária de 5 a 6 anos, acreditamos que a instabilidade estava relacionada ao final do processo de maturação do sistema nervoso, na faixa etária de 7 a 8 anos, seria um período de estabilização, e de 9 a 13 anos, o início das transformações da puberdade. Apesar desses fatores, mesmo o grupo supostamente estável (7 a 8 anos) responde com melhoras aos exercícios, justificando a intervenção fisioterapêutica em todas as fases do desenvolvimento, até a fase adulta.

Entre 7 e 12 anos de idade, a postura de uma criança sofre uma grande transformação para chegar a um equilíbrio compatível com as novas proporções corporais (26). Porém, com os exercícios propostos nessa pesquisa, as crianças tiveram resultados

semelhantes em cada faixa etária, melhorando a velocidade de oscilação, o que comprova a importância da intervenção na faixa etária de 5 a 13 anos.

Matos e Oliveira (27) concluíram que a baixa visão apresentada pelas crianças na faixa etária de 8 a 11 anos parecem influenciar negativamente o deslocamento radial, bem como a velocidade de deslocamento, o que pode prejudicar seu equilíbrio em postura ortostática quando comparados a crianças normais de mesma faixa etária. Esses resultados são importantes para entender os mecanismos de ajustes que operam no tempo de recuperação da estabilidade numa tentativa de prevenir, educar, reeducar os indivíduos para os cuidados com a postura ereta perturbada e/ou autoperturbada.

Outro aspecto diz respeito às atividades funcionais e/ou mais elaboradas, na tentativa de buscar sempre um controle e equilíbrio do corpo para evitar quedas e/ou transtornos, desvios posturais desde a infância até a velhice, ou até mesmo na criação de instrumentos de manutenção do apoio na postura ereta (27). Portanto, nas crianças desse estudo, que não possuíam a informação visual, foram estimuladas as vias vestibulares e proprioceptivas, ratificando a influência dessas vias no equilíbrio.

Neste estudo, os resultados mostraram melhora significativa, sobretudo na velocidade de oscilação e no deslocamento do centro de pressão, conseqüentemente melhorando seu equilíbrio após exercícios fisioterapêuticos. Das informações visuais que recebemos, 80% chegam pela via óptica e são integradas com informações advindas de outros canais sensoriais que podem ser estimulados (28). Na condição olhos fechados, o equilíbrio corporal encontra-se sob orientação de apenas dois dos três sistemas aferentes, que fornecem *feedback* informando o sistema nervoso central acerca da posição e de ajustes a serem realizados (29), justificando a proposta dos exercícios que estimulem as vias vestibulares e proprioceptivas, como foi realizado neste estudo.

Nesta pesquisa, foram utilizados exercícios de treino de propriocepção, utilizando a barra paralela com vários obstáculos, conferindo estímulos proprioceptivos para que a criança fosse estimulada, pois, com essa forma, torna-se mais evidente a ação do sistema vestibular com o proprioceptivo (30). Há relatos na literatura de que o treino proprioceptivo pode aprimorar o equilíbrio, favorecendo a estabilidade corporal por meio de menores deslocamentos do centro de pressão, e/ou com sua recuperação de

maneira mais rápida (31, 32). Assim, também a propriocepção e a informação sensorial da superfície cutânea plantar são importantes fontes de sistemas sensoriais para a manutenção do controle postural em condições normais (33).

Foram proporcionados: treino de equilíbrio com bola, rolos, escada, colchonetes e disco proprioceptivo, a fim de desestabilizar a criança deficiente visual para que fosse estimulado o reajuste postural de maneira mais rápida.

O treino de equilíbrio, baseado na desestabilização do paciente para que ele recorra ao ajuste postural, permite a utilização de estratégias de movimento postural, como *feedback* e *feedforward*, a fim de manter o equilíbrio em diversas circunstâncias (34). As estratégias de movimento são impostas tanto no plano sagital (ântero-posterior) quanto no plano frontal (latero-lateral). As estratégias utilizadas no plano sagital são: estratégias de tornozelo, quadril e passo, ativadas pelo recrutamento de determinados músculos, ocorrendo a sinergia deles de acordo com a tarefa a ser realizada. Já no plano frontal, as estratégias ocorrem principalmente no quadril e no tronco, enquanto no tornozelo ocorre apenas se a superfície for estreita (35).

As melhoras no equilíbrio das crianças deficientes visuais desta pesquisa vão ao encontro de vários estudos que tiveram intervenção através de algum exercício ou atividades que proporcionaram a melhora do equilíbrio.

Lima e Almeida (12) realizaram um estudo de caso com uma menina de 10 anos de idade, cega congênita e que não sabia nadar. Eles observaram-na antes e após a intervenção do nado *crawl*. A avaliação utilizou o teste de coordenação corporal composto por quatro tarefas, das quais foram utilizadas duas: tarefa 1- equilíbrio dinâmico na trave, cujo objetivo é analisar a estabilidade do equilíbrio em marcha para trás sobre a trave, e tarefa 3- salto lateral, que visa avaliar a velocidade em saltos alternados. Os autores observaram melhoras na evolução da aprendizagem, bem como desempenho dos comportamentos motores após a intervenção, juntamente com melhoras nos resultados, por meio da avaliação inicial e final do equilíbrio dinâmico para trás e da velocidade em saltos alternados.

Um estudo realizado por Valla (36) com um deficiente visual avaliou, por filmagens, teste com quatro passos de sapateado e relatos do paciente antes e depois de um programa de sapateado, e teve como

resultado uma evolução na qualidade dos movimentos melhorando equilíbrio, locomoção na rua, evitando quedas, tornando-se mais independente.

Resultados obtidos por Silva, Ribeiro e Rabela (37) comprovaram – por meio de avaliação antes e depois com o Teste de Quatro para equilíbrio estático, e para o equilíbrio dinâmico o Teste de Passeio na Trave – que a prática da dança de salão no ritmo de forró proporcionou um ganho significativo no equilíbrio estático e dinâmico dos deficientes visuais.

Souza et al. (38) estudaram o equilíbrio corporal de dez crianças com deficiência visual, submetidas a um programa de ginástica artística. Os autores registraram melhora significativa no equilíbrio corporal, além de resultados positivos no desenvolvimento global, na socialização e na cooperação, confirmando que um programa de atividades direcionadas a indivíduos com deficiência visual pode contribuir em vários aspectos, principalmente no seu equilíbrio e locomoção.

Diante dos estudos relatados anteriormente e dos resultados desta pesquisa, pode-se verificar que, mesmo com privação da visão, que interfere no equilíbrio, as crianças deficientes visuais podem ser estimuladas não só por exercícios terapêuticos propostos pela fisioterapia, mas também por outras atividades, como dança, sapateado e natação.

Conclusão

As crianças com deficiência visual apresentam *deficit* de equilíbrio, o que pode comprometer suas atividades de vida diária, trazendo complicações, como as quedas.

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que os exercícios fisioterapêuticos propostos proporcionaram melhora significativa no equilíbrio, confirmando a importância da intervenção fisioterapêutica em crianças com deficiência visual.

Referências

- Dias IIT. Habilidade de localização e lateralização sonora em deficientes visuais. *Rev Soc Bras Fonoaudiologia*. 2008;13(4):352-6.
- Lopes BCM. Avaliação e tratamento fisioterapêutico das alterações motoras presentes em crianças deficientes visuais. *Rev Bras Oftalmol*. 2004;63(3):153-4.
- Nobre MIRS, Temporini ER, Montilha RCL, Gasparetto MERS. Baixa visão e reabilitação: conhecimentos de residentes de oftalmologia. *Medicina*. 2006;39(2):253-9.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Dia Nacional da Pessoa Portadora de Deficiência Física. [citado 14 Out. 2010]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/datas/deffisica_nacional/especial.html.
- Farias GC. Intervenção precoce: reflexões sobre desenvolvimento da criança cega até dois anos de idade. *Pensar a Prática*. 2004;7:85-102.
- Umphred DA. Reabilitação neurológica. 4. ed. São Paulo: Manole; 2004.
- Woollacott MH, Cook-Shumway A. Controle motor: teoria e aplicações práticas. 2. ed. São Paulo: Manole; 2003.
- Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiologia médica. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
- Junior PF, Barela JA. Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos: uso da informação visual. *Rev Port Cien Desp*. 2006;6(1):94-105.
- Bonatti FAS. Desenvolvimento de equipamento de auxílio à visão subnormal. *Arq Bras Oftalmol*. 2006;69(2):221-6. doi:10.1590/S0004-27492006000200016.
- Mochizuki L, Amadio A. As informações sensoriais para o controle postural. *Fisioter Mov*. 2006;19(2):11-8.
- Lima SR, Almeida MA. Iniciação à aprendizagem da natação e a coordenação corporal de uma criança deficiente visual: algumas contribuições. *Rev Bras Cienc Esporte*. 2008;29(2):57-78.
- Motta MP. Atividades da vida diária: importante instrumento na habilitação do deficiente visual. *Mundo Saúde*. 2001;25(4):29-44.
- Speers RA, Kuo AD, Horak FB. Contributions of altered sensation and feedback responses to changes in coordination of postural control due to aging. *Gait Posture*. 2002;16:20-30. doi:10.1016/S0966-6362(02)00003-6.
- Fugita M. Percepção do seu próprio nadar: nadadores deficientes visuais e videntes. *REMEFE*. 2003;2(2):71-83.
- Alfieri FM. Distribuição da pressão plantar em idosos após intervenção proprioceptiva. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2008;10(2):137-42.

17. Ribeiro ASB, Santos JP. Melhora do equilíbrio e redução do risco de quedas em mulheres idosas depois de Cawthorne e Cooksey Rev Bras Otorrinolaringol. 2005;71(1):38-47. doi:10.1590/S0034-72992005000100008.
18. Soares EV. Reabilitação vestibular em idosos com desequilíbrio para marcha. Rev Perspectivas. 2006; 6(9):88-100.
19. Dagnoni AT, Linhares JC, Przysieszny E, Przysieszny W. Análise estabilométrica da relação entre os desvios posturais e as lesões em atleta. Rev Terapia Manual. 2003;2(1):22-5.
20. Kisner C, Colby IA. Exercício terapêutico, fundamentos e técnicas. 4. ed. São Paulo: Manole; 2005.
21. Carrière B. Bola suíça: teoria. Exercícios básicos e aplicação clínica. São Paulo: Editora Manole; 1999.
22. Prechtl HFR, Cioni G, Einspieler C, Bos AF, Ferrari F. Role of vision on early motor development: lessons from the blind. Dev Med Child Neurol. 2001;43(3):198-201. doi:10.1111/j.1469-8749.2001.tb00187.x.
23. Nakata H, Yabe K. Automatic postural response systems in individuals with congenital total blindness. Gait Posture. 2001;14(1):36-43. doi:10.1016/S0966-6362(00)00100-4.
24. Hsu YS, Kuan CC, Young YH. Assessing the development of balance function in children using stabilometry. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2009;73(5):737-40. doi:10.1016/j.ijporl.2009.01.016.
25. Navarro AS, Fukujima MM, Fontes SV, Matas SLA, Prado GF. Coordenação motora e equilíbrio não são totalmente desenvolvidos em crianças cegas com 7 anos de idade. Arq Neuropsiquiatr. 2004;62(3-A):654-7. doi:10.1590/S0004-282X2004000400016.
26. Costa RMCL, Goroso DG, Lopes JAF. Estabilidade postural de adultos jovens na privação momentânea da visão. Acta Fisiatria. 2009;16(1):19-24
27. Bortolaia AP, Barela AMF, Barela JA. Controle postural em criança portadoras de deficiência visual nas faixa etárias entre 3 a 11 anos. Motriz. 2003;9(2):79-86.
28. Penha PJ, Amado MSJ, Casarotto RA, Amino CJ, Penteado DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. Clinics. 2005;60(1):9-16. doi:10.1590/S1807-59322005000100004.
29. Matos MR, Matos CPG, Oliveira CS. Equilíbrio estático da criança com baixa visão por meio de parâmetro estabilométrico. Fisioter Mov. 2010;23(3):361-9.
30. Mascarenhas CHM, Sampaio LS, Reis LA, Oliveira TS. Alterações posturais em deficientes visuais no município de Jequié/BA. Rev Espaço para a Saúde. 2009;11(1):1-7.
31. Baldaço FO, Cadó VP, Souza J, Mota CB, Lemos JC. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. Fisioter Mov. 2010;23(2):183-92. doi:10.1590/S0103-51502010000200002.
32. Latash ML, Ferreira SS, Wiczeck SA, Duarte M. Movement sway: changes in postural voluntary shifts of the center of pressure. Exp Brain Res. 2003; 150(3):314-24. PMID:12692700.
33. Bonfim TR, Barela JA. Efeito da manipulação da informação sensorial na propriocepção e no controle postural. Fisioter Mov. 2007;20(2):107-17.
34. Silvestre MV, Lima WC. Importância do treinamento proprioceptivo na reabilitação de entorse de tornozelo. Fisioter Mov. 2003;16(2):27-34.
35. Gauchard GC, Gangloff P, Jeandel C, Perrin PP. Physical activity improves gaze and posture control in the elderly. Neuroscience Res. 2003;45(4):409-17. doi:10.1016/S0168-0102(03)00008-7.
36. Allegretti KMG, Kanashiro MS, Monteiro VC, Borges HC, Fontes SV. Os efeitos do treino de equilíbrio em criança com paralisia cerebral diparetica espastica. Rev Neurocienc. 2007;15(2):108-13.
37. Mochizuki L, Amadio A. As funções do controle postural durante a postura ereta. Rev Fisioter USP. 2003; 10(1):7-15.
38. Valla DCRM. Deficiência visual e sapateado: possibilidade de aprendizagem e busca da vivência da corporeidade. Rev Digital Efdeportes.com. 2006;99. [citado 13 Set. 2012]. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/indic99.htm>.

Recebido: 10/01/2011

Received: 01/10/2011

Aprovado: 05/07/2011

Approved: 07/05/2011