
AVALIAÇÃO POSTURAL DE INDIVÍDUOS PORTADORES DE DEFICIÊNCIA VISUAL ATRAVÉS DA BIOFOTOGRAMETRIA COMPUTADORIZADA

Postural evaluation of individuals congenitally totally blind using computerized biophotogrammetry

Hugo Machado Sanchez¹, Renata Rezende Barreto², Mario Antonio Baraúna³, Roberto Sérgio Tavares Canto⁴, Eliane Gouveia de Moraes⁵

¹ Fisioterapeuta, Mestre em Fisioterapia pela UNITRI (Centro Universitário do Triângulo). UNITRI - Centro Universitário do Triângulo – Rio Verde, GO - Brasil, e-mail: hmsfisio@yahoo.com.br

² Fisioterapeuta, Mestre em Fisioterapia pela UNITRI (Centro Universitário do Triângulo), Professora do Curso de Fisioterapia da Faculdade Salgado de Oliveira – Universo. Goiânia, GO - Brasil, e-mail: barrenata@hotmail.com

³ Fisioterapeuta, Doutor em Motricidade Humana (Universidade Técnica de Lisboa), PPG em Fisioterapia UNITRI (Centro Universitário do Triângulo). Uberlândia, MG - Brasil, e-mail: barauna@unitri.edu.br

⁴ Médico, Ph.D. em Traumatologia (Universidade de Liverpool), PPG em Fisioterapia UNITRI (Centro Universitário do Triângulo). Uberlândia, MG - Brasil, e-mail: rstcanto@aol.com

⁵ Fisioterapeuta, Graduada pela UNITRI (Centro Universitário do Triângulo). Mestranda UFU – Rio Verde, GO – Brasil, e-mail: egmfisio@yahoo.com.br

Resumo

A presente pesquisa teve por objetivo verificar a existência de assimetrias posturais nos indivíduos portadores de deficiência visual congênita (visão zero). A avaliação postural desses indivíduos foi realizada através da Biofotogrametria Computadorizada. Foram avaliados 44 indivíduos, sendo 22 portadores de deficiência visual congênita e 22 sem deficiência visual. Registraram-se imagens nos planos anterior, posterior e perfis direito e esquerdo, sendo estas analisadas pelo programa ALCimage 2.®, onde 10 ângulos relacionados com a postura corporal foram mensurados: simetria de cabeça, simetria pélvica, simetria de joelho, simetria maleolar, linha espondilêia, simetria de ombro, reação de simetria de protrusão da cabeça e anteriorização pélvica. O tratamento estatístico considerou o teste de U de Mann-Whitney e o teste de Wilcoxon. De acordo com a análise dos resultados, os portadores de deficiência visual congênita apresentam desvios posturais estatisticamente significantes quando comparados com o grupo controle: protrusão da cabeça. Constatou-se diferença significativa em relação à simetria de joelho no sexo feminino, quando comparado ao masculino da amostra, assim como diferença significativa em relação à simetria de ombro no sexo masculino quando comparado ao feminino do grupo controle. Portanto, conclui-se que a presente pesquisa revela a presença de assimetrias posturais nos deficientes visuais congênitos com relação à protrusão da cabeça e simetria de joelho, o que demonstra os mecanismos compensatórios agindo de modo a compensar a perda da visão.

Palavras-chave: Deficiência visual; Postura; Biofotogrametria computadorizada.

Abstract

The aim of study was to evaluate the occurrence of postural asymmetry in individuals congenitally totally blind. The postural evaluation of these individuals was carried through the computerized biophotogrammetry, 44 individuals had been evaluated, being 22 carriers of congenital visual deficiency and 22 without visual deficiency. One registered images in the plans previous, posterior and profiles right and left. The registered images were analyzed using the software ALCimage 2.1®, where 10 angles related to the corporal posture were measured: head, pelvic, knee, and maleolar symmetries, vertebral line, shoulder symmetry, relationship between head and shoulder symmetries and pelvic anteriority. The statistical treatment considered the test of U of Mann-Whitney and the test of Wilcoxon. In accordance with it analyzes it of the results, the carriers of congenital visual deficiency, present significant posturais shunting lines showed significant differences when compared with the group it has controlled: protrusion of the head. Significant difference in relation to the symmetry of knee in the feminine sex was evidenced, when compared with the masculine of the sample as well as significant difference in relation to the symmetry of shoulder in the masculine sex when compared with the feminine one of the group it has controlled. Therefore one concludes that the present research discloses to the presence of posturais asymmetries in the deficient congenital appearances with regard to protrusion of the head and symmetry of knee, what it demonstrates that the compensatory mechanisms acting in order to compensate the loss of the vision.

Keywords: *Visual deficiency; Posture; Computerized biophotogrammetry.*

INTRODUÇÃO

Várias têm sido as definições acerca da deficiência visual, no entanto, segundo a Organização Mundial de Saúde (O.M.S.), a cegueira para fins epidemiológicos é definida como a acuidade visual inferior a 0.05 (20/400) até a ausência de percepção luminosa (1).

Segundo Reis (1), 80% das informações que recebemos ocorre por meio dos estímulos visuais e, portanto, a baixa visão ou a sua ausência restringe a experiência de vida e influencia o desenvolvimento do equilíbrio, a coordenação motora e a postura.

Corroborando com o autor supracitado, Nakata e Yabe (2) dizem que os deficientes visuais sem a informação visual podem tornar-se mais instáveis, apresentando maior dificuldade em manter-se na postura em pé.

Paulus et al. (3), Padula e Spungin (4), Brody (5), Nakata e Yabe (2), Guyton e Hall (6) afirmaram que existem três sistemas sensoriais e interdependentes que contribuem para a manutenção da postura em pé no homem: o sistema visual, o vestibular e o somato-sensorial, os sistemas de controle postural em humanos.

Segundo Paulus et al. (3), o controle da postura requer a contribuição do sistema visual (retina), fornecendo informações sobre o ambiente e o posicionamento da cabeça. Seus estudos sugerem que pacientes com perda vestibular e somato-sensorial utilizam a visão para a manutenção da posição do corpo e que na ausência desse sistema, estão inaptos a realizar esta tarefa, e verificou que a oscilação postural aumentava à medida que se aumentava a distância do objeto e a acuidade visual era diminuída.

Segundo Amaya e De Cabrera (7), Lord e Menz (8), a visão desempenha um papel importante na estabilização da postura, por fornecer continuamente ao sistema nervoso informação atualizada a respeito da posição e dos segmentos do corpo em relação a eles mesmos e ao ambiente.

Os estudos de Amaya e De Cabrera (7) constatou diferença quanto à presença de inclinação anterior da cabeça, assimetria de ombros, alteração escapular, proeminência abdominal, báscula anterior de pelve e alterações da coluna vertebral nas crianças cegas congênicas.

De acordo com Simprini e Bracciali (9), indivíduos com deficiência visual promovem adaptações posturais no posicionamento da cabeça, aumento da cifose dorsal, exacerbação da lordose lombar, rotação e inclinação da cabeça para um dos lados, ptose abdominal e alteração na consciência corporal.

Catanzariti et al. (10) detectaram uma relação entre a escoliose postural e a população que apresentava dificuldades visuais e em seus estudos comprovou que as crianças com dificuldades visuais apresentaram um aumento nas assimetrias posturais e principalmente na curvatura escoliótica e que isso é o resultado de uma postura anormal de cabeça, onde o objetivo é melhorar o ângulo da visão.

Assim, a Biofotogrametria Computadorizada é um recurso que pode ser usado na avaliação, para diagnóstico físico funcional pelos fisioterapeutas, em diferentes áreas, sendo que esta já foi utilizada em vários estudos mostrando sua fidedignidade. A Biofotogrametria Computadorizada fundamenta-se na aplicação do princípio fotogramétrico às imagens fotográficas, obtidas de movimentos corporais, onde se realizam as bases apropriadas para a fotointerpretação. Sendo um recurso de avaliação não-invasivo, que apresenta vantagens na efetividade de sua aplicação clínica, oferece baixo custo do sistema de recolha e fotointerpretação da imagem, assim como, a alta precisão e reprodutibilidade dos resultados. Para a avaliação postural, os indivíduos devem se submeter previamente a demarcações nos pontos anatômicos referenciais, que deverão corresponder aos ângulos e, as imagens captadas, devem ser de boa qualidade, para uma adequada interpretação fotogramétrica (11, 12).

Deste modo, o objetivo deste estudo foi verificar se existem diferenças significativas na postura de indivíduos portadores de deficiência visual congênita (Amaurose Congênita ou visão zero) e indivíduos com visão normal (visão um), por meio da Biofotogrametria Computadorizada.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

A amostragem foi composta por 44 indivíduos, de ambos os sexos, na faixa etária compreendida entre 20 a 35 anos da cidade de Goiânia. Incluiu-se no grupo experimental 22 indivíduos sedentários, portadores de deficiência visual congênita (Amaurose Congênita ou visão zero), selecionados por meio de exame clínico oftalmológico; e excluiu-se, deste grupo, indivíduos portadores de deficiência visual adquirida, faixa etária abaixo de 20 anos e acima de 35 anos, que praticavam atividade física e que apresentavam comprometimento físico, auditivo, neurológico e/ou mental que influenciasse a recolha dos dados.

No grupo controle, participaram 22 indivíduos sedentários com visão normal, excluindo-se deste grupo indivíduos que tinham algum grau de deficiência visual, na faixa etária abaixo de 20 anos e acima de 35 anos, indivíduos que praticavam atividade física, que realizaram cirurgia corretiva, ou utilizavam auxílio óptico, e voluntários que relataram vista cansada, tontura e vertigem.

A fim de realizar a tomada de imagens, recolha de dados, cálculo dos ângulos e promover o registro dos voluntários da amostragem, foram utilizados os seguintes instrumentos: uma câmara filmadora Sony Vídeo 8 Handycam para captação de imagem, um computador com placa de vídeo Pixel View para a realização dos cálculos angulares e recolha das imagens, um tripé para a fixação da câmara filmadora na altura e distância adequadas para a filmagem, adesivo autocolante para a demarcação da localização e das distâncias entre a câmera e o elemento da amostragem, fita adesiva para a fixação dos cilindros reflexivos nos voluntários da amostragem, cilindros reflexivos de cor branca para a demarcação dos pontos anatômicos, um nivelador para verificar se os instrumentos estavam em prumo, uma trena para marcar as distâncias entre o elemento da amostragem e a câmera e a distância do centro da lente ao solo, e o programa de computador para tratamento da imagem - ALCimage 2.1®.

Para a realização deste trabalho, foi necessário o cumprimento de várias etapas. Os indivíduos que integraram a amostra foram contatados em quatro instituições que prestam assistência à população portadora de deficiência visual na cidade de Goiânia. Os voluntários receberam o Termo de Consentimento Informado, que foi transcrito em braile, posteriormente foram submetidos ao Protocolo de Admissão à Amostragem, onde todos os voluntários da amostra realizaram exame clínico oftalmológico, para verificar se respondiam aos critérios exigidos na pesquisa. Somente após esta avaliação, deu-se a continuidade na recolha dos dados.

Para o grupo controle, utilizou-se o Teste de Snellen, onde se procedeu a verificação da acuidade visual para distância. Esse teste é o mais amplamente empregado devido à sua simplicidade e rapidez de aplicação. É tão eficiente quanto os demais dispositivos existentes. O mesmo pode ser feito pelos professores ou profissionais de saúde, desde que orientados pelo oftalmologista local (13).

A realização das filmagens da amostragem foi feita no Laboratório de Movimento da UEG (Universidade Estadual de Goiás).

Os voluntários da amostragem estavam desnudos e descalços, vestindo calção de banho ou biquíni. Foram, por esta ocasião, aferidos em peso e altura, por uma balança Filizola, que foi calibrada e aferida pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial).

Para a recolha das imagens da amostragem, obedeceu-se a um protocolo que levou em consideração o posicionamento do voluntário e o instrumental utilizado para esse fim. Dessa forma, os indivíduos foram filmados na postura padrão, que se caracteriza por uma separação de 7,5 cm dos calcanhares e uma abdução do antepé de aproximadamente 10 graus da linha média (14). Os voluntários mantiveram-se posicionados a uma distância de 15 cm à frente do quadro posturométrico, e permaneceram a uma distância de 3 m e 82 cm da câmera filmadora, esta por sua vez sobre tripé a 94 cm do solo, conforme a Figura 1.

O tempo de filmagem do indivíduo em cada plano foi de 30 segundos, ou seja, ele permaneceu 30 segundos nos planos ântero-posterior, pósterio-anterior e perfis direito e esquerdo, respectivamente.

Todos os recursos utilizados para a recolha das imagens foram posicionados previamente, obedecendo de forma criteriosa todas as distâncias e alturas.

Os pontos anatômicos referenciais para a recolha das imagens foram demarcados correspondendo aos ângulos:

- Plano ântero-posterior: glabella, incisura jugular, espinhas ilíacas ântero-superiores, cabeça da fíbula e maléolos fibulares (Figura 2).
- Plano pósterio-anterior: linha espondilêia (C7, T12 e L5) e acrômios (Figura 3).
- Plano perfil: ponto situado à frente do meato auditivo externo, acrômio, espinha ilíaca ântero-superior, cabeça da fíbula e maléolo fibular (Figura 4).

As imagens captadas pela filmadora foram então transportadas para um computador Atlon 1.1, o qual digitalizou as imagens através da placa de vídeo Pixel View. A análise foi realizada por meio do Aplicativo ALCimage® 2.1. Todo processo, acima referido, foi executado no Laboratório de Análise do Movimento do UNITRI (Centro Universitário do Triângulo).

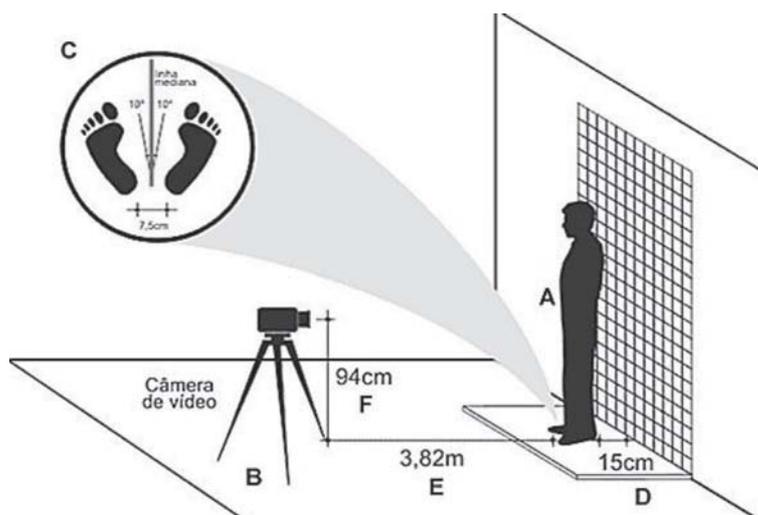


FIGURA 1 - Posicionamento para a recolha das imagens: A – indivíduo posicionado para a recolha das imagens; B – câmera de vídeo; C – posição dos pés; D – distância entre o indivíduo e o quadro posturométrico; E – distância entre a câmera e o indivíduo; F – distância entre o centro da lente e o solo

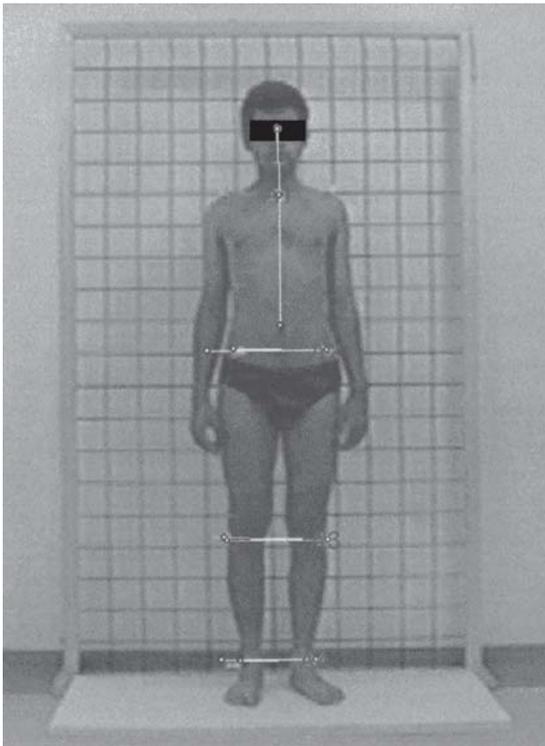


FIGURA 2 - Digitalização dos ângulos no plano ântero-posterior. Laboratório de Avaliação do Movimento - UNITRI

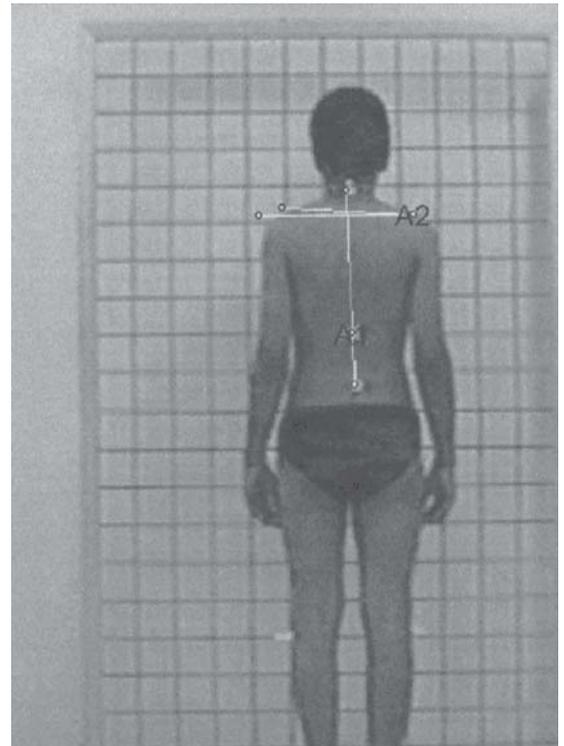


FIGURA 3 - Digitalização dos ângulos no plano pósterio-anterior. Laboratório de Avaliação do Movimento - UNITRI

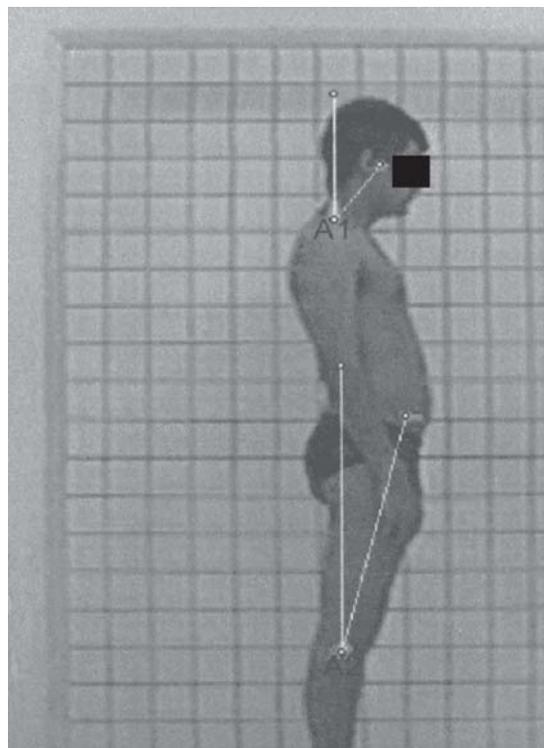


FIGURA 4 - Digitalização dos ângulos em perfil. Laboratório de Avaliação do Movimento - UNITRI

Após ter-se estabelecido os ângulos dos voluntários da amostragem, procedeu-se o tratamento estatístico, a fim de verificar a ocorrência ou não de significância entre os ângulos. Para tanto, utilizou-se o teste de Wilcoxon, com a finalidade de verificar a existência ou não de diferenças significantes entre as medidas de simetria da protrusão da cabeça e a anteriorização pélvica relacionados aos dados do grupo experimental e do grupo controle; o teste U de Mann-Whitney para verificação da existência ou não de diferenças entre as medidas obtidas com o grupo experimental, deficientes visuais congênitos, com o grupo controle. Por fim, o Teste de McNemar para comparar os valores de lateralidade.

RESULTADOS

Foi encontrada diferença significativa ($p = 0,009$) entre as medidas de protrusão de cabeça, no perfil esquerdo, sendo que os valores do grupo experimental foram mais elevados do que os do grupo controle.

TABELA 1 - Probabilidades encontradas quando da aplicação do teste de Wilcoxon às medidas de relação da protrusão de cabeça e a anteriorização pélvica, encontradas no perfil direito e no perfil esquerdo

Variáveis analisadas	Probabilidades	
Grupo experimental (deficientes visuais)	Relação da protrusão da cabeça	0,0007*
	Anteriorização pélvica	0,3221
Grupo controle (visão normal)	Relação da protrusão da cabeça	0,2627
	Anteriorização pélvica	0,1485

(*) $P < 0,05$

De acordo com os resultados demonstrados na Tabela 1, analisaram-se as probabilidades encontradas, quando da aplicação do teste de Wilcoxon às medidas de relação da protrusão de cabeça e a anteriorização pélvica, encontradas no perfil direito e no perfil esquerdo, encontrou-se alteração significativa entre as medidas de protrusão da cabeça, obtidas no perfil esquerdo, somente no grupo experimental, o que significa que os valores do perfil esquerdo foram mais elevados do que os do perfil direito.

TABELA 2 - Probabilidades encontradas quando da aplicação do teste de Mann-Whitney às medidas obtidas entre os sexos, considerando-se o grupo experimental

Variáveis analisadas	Probabilidades	
Plano anterior	Simetria da cabeça	0,1660
	Simetria pélvica	0,7416
	Simetria de joelho	0,0134*
	Simetria maleolar	0,6920
Plano posterior	Linha espondiléia	0,3558
	Simetria de ombro	0,0992
Perfil direito	Relação de simetria da protrusão da cabeça	0,3226
	Anteriorização pélvica	0,2353
Perfil esquerdo	Relação de simetria da protrusão da cabeça	0,5097
	Anteriorização pélvica	0,4287

(*) $P < 0,05$

Na Tabela 2, avaliaram-se as probabilidades encontradas, quando da aplicação do teste de Mann-Whitney às medidas obtidas, comparando-se os dois sexos no grupo experimental. Demonstrou-se haver significância nas medidas de simetria do joelho. Os valores mais elevados com relação à simetria de joelho no sexo feminino.

TABELA 3 - Probabilidades encontradas quando da aplicação do teste de Mann-Whitney obtidas entre os sexos, considerando-se o grupo de controle

Variáveis analisadas		Probabilidades
Plano anterior	Simetria da cabeça	0,3208
	Simetria pélvica	0,5750
	Simetria de joelho	0,5529
	Simetria maleolar	0,4683
Plano posterior	Linha espondiléia	0,5974
	Simetria de ombro	0,0122*
Perfil direito	Relação de simetria da protrusão da cabeça	0,3913
	Anteriorização pélvica	0,5095
Perfil esquerdo	Relação de simetria da protrusão da cabeça	0,3559
	Anteriorização pélvica	0,3389

(*) P<0,05

Na Tabela 3, é demonstrada a diferença significativa com relação às medidas de simetria de ombro entre os sexos, quando analisado o grupo controle, sendo os valores de assimetria do sexo masculino maiores do que do sexo feminino ($p = 0,0122$).

Não se verificou diferença entre os grupos (em ambos os sexos) nas variáveis: simetria da cabeça, simetria pélvica, simetria de joelho, simetria maleolar, linha espondiléia, simetria de ombro, relação de simetria de cabeça/ombro, anteriorização pélvica, relação de simetria de cabeça/ombro, anteriorização pélvica.

TABELA 4 - Valores obtidos quando da aplicação do teste de McNemar aos resultados de dominância de lateralidade, comparados com a lateralidade na simetria de cabeça e, também, comparados com a lateralidade na linha espondiléia

Variáveis analisadas		Valores χ^2
Grupo experimental	Dominância de lateralidade x Lateralidade simetria cabeça	2,28
	Dominância de lateralidade x Lateralidade linha espondiléia	0,00
Grupo controle	Dominância de lateralidade x Lateralidade simetria cabeça	4,90*
	Dominância de lateralidade x Lateralidade linha espondiléia	4,90*

(*) P<0,05

Ao comparar a dominância de lateralidade, dentro dos grupos, com a linha espondiléia e com a simetria de cabeça, verificaram-se mudanças significantes entre as lateralidades comparadas, dentro do grupo controle. Isso aconteceu no lado esquerdo (Tabela 4).

DISCUSSÃO

A presente pesquisa revelou a presença de alterações posturais no tronco e joelhos dos portadores de deficiência visual congênita, para a faixa etária de 20 a 35 anos, confirmando que as alterações posturais estão presentes nas diferentes faixas etárias.

Os estudos mostraram que as crianças apresentaram alterações musculoesqueléticas e dentre elas: cifose, escoliose estruturada, pronação de antepé, frouxidão ligamentar de joelhos, Scranton et al. (15); postura anormal de cabeça Fjellvang e Solow (16), Amaya e De Cabrera (7), Precht et al. (17); assimetria de ombros, alteração escapular, e alterações na coluna vertebral, Amaya e De Cabrera (7), indicando que a presença dessas alterações posturais ocorrem em consequência da ausência da visão e ao atraso no desenvolvimento motor.

Em relação à simetria de protrusão da cabeça, os valores mais elevados foram os referentes ao grupo experimental, deficientes visuais congênitos, quando comparados com o grupo controle, sendo mais evidenciados no perfil esquerdo. Este ângulo revela uma assimetria, tronco/cabeça em sentido anti-horário. Segundo Jeka et al. (18), a cabeça move independentemente do tronco, o que se acredita ser o componente que desencadeou o aumento da diferença angular entre os perfis direito e esquerdo. De acordo com Sforza et al. (19), o portador de deficiência visual utiliza a bengala para compensar a oscilação postural para a deambulação, adaptando-se a uma postura com o uso da bengala, o que pode provocar alteração no ajustamento corporal, conforme revelaram os resultados.

Em relação à simetria de joelho, os valores mais elevados foram detectados no sexo feminino do grupo experimental quando comparados com o sexo masculino, podendo estar condicionado à estrutura muscular, óssea ou articular isoladas ou combinadas, que se acentuam à direita ou à esquerda, e ser o resultado de determinadas atitudes ou posições assumidas pelas mulheres, sendo uma característica com componente sexual conforme Gomes de Sá (20). Estas diferenças não foram significantes quando comparadas entre o grupo experimental e o grupo controle.

Em relação à simetria de ombro, os valores mais elevados foram dos indivíduos do sexo masculino do grupo controle em relação ao sexo feminino do mesmo grupo. Conforme relata Gomes de Sá (20), isso se deve à maior predominância de hipertrofia de determinados grupos musculares sobre outros, à posição das escápulas que podem se apresentar alteradas, mais baixas ou mais altas e à acentuação das curvaturas da coluna vertebral. Essas diferenças não foram significativas quando comparadas entre o grupo experimental e o grupo controle.

Os resultados das tendências, relacionadas à lateralidade dos desvios angulares presentes no grupo experimental e no grupo controle, detectaram que dentro do grupo controle houve mudanças significativas e as maiores freqüências de mudanças foram no sentido direito para esquerdo, referentes à simetria de cabeça e à simetria da linha espondilêia. A lateralidade justifica os desvios para a esquerda dos ângulos. Como afirmou Bricot (21), os desequilíbrios posturais no plano látero-lateral relacionam-se com a lateralidade do indivíduo. Kendall et al. (14) também afirmaram que o padrão típico de pessoas destros é o desvio da coluna para a esquerda. Esta tendência se manteve para o grupo controle.

No grupo experimental, não houve mudança na freqüência, ou seja, os indivíduos não apresentaram desvios de lateralidade de simetria de cabeça e simetria da linha espondilêia mesmo sendo destros. Este comportamento revela que a ausência da visão impede a informação atualizada a respeito da posição dos segmentos do corpo em relação a eles mesmos e ao ambiente, impedindo, assim, os movimentos mais expansivos do corpo (8).

No deficiente visual congênito, 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.

Segundo Nakata e Yabe (2), a ausência da experiência visual diminui as repostas de regulação automática da postura. Outro fator que influencia esta tendência apresentada na amostra é que a supressão da estimulação visual é compensada pela intervenção simultânea dos outros analisadores sensoriais, assegurando esta atitude postural nos deficientes visuais (22, 23). Conforme relatou Easton et al. (24), indivíduos cegos utilizam a informação auditiva para substituir a ausência da informação

visual e a estabilidade postural. O recrutamento motor é maior para compensar a oscilação e impedir os deslocamentos nos deficientes visuais congênitos.

A visão é um sistema sensorial primordial e indispensável para a regulação da postura corporal (25), que se confirmou neste estudo realizado com os indivíduos portadores de deficiência visual congênita, e por isso o portador de deficiência visual que não tiver uma boa postura poderá ter movimentos comprometidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos dentro das condições estudadas permitem concluir que os deficientes visuais congênitos apresentaram diferenças na protrusão da cabeça, quando comparados com o grupo controle. A simetria de joelho mostrou diferença entre os voluntários do grupo experimental. Já o ângulo de simetria de ombro foi diferente no grupo controle. Por fim observamos que a postura dos deficientes visuais congênitos deve ser minuciosamente avaliada, pois existem alterações posturais significantes, devendo estes indivíduos serem encaminhados a um fisioterapeuta para tal avaliação e posterior tratamento, se necessário.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a PROSUP-CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelas bolsas de mestrado.

REFERÊNCIAS

1. Reis PAC, Campos CMC, Fernandes LC. Características da população portadora de visão subnormal do Hospital São Geraldo: um estudo retrospectivo de 435 casos. *Rev Bras Oftalmol.* 1998;57(4):287-294.
2. Nakata H, Yabe K. Automatic postural response systems in individuals with congenital total blindness. *Gait and Posture.* 2001;14(1):36-43.
3. Paulus W, Straube A, Brandt T. Automatic postural response systems in individuals with congenital total blindness. *J Neurol, Neurosurg and Psychiatry.* 1987;50:1542-1545.
4. Padula WV, Spungin SJ. A criança visualmente incapacitada: do nascimento até a idade pré-escolar: A importância da estimulação visual. *Revista Benjamin Constant/MEC* 1996;3: 8-11.
5. Brody LT, Hall CM. Exercício terapêutico na busca da função. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.
6. Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiologia médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
7. Amaya JMM, De Cabrera BC. Postura em ninhos videntes e invidentes congênitos. *Acta Pediatr.* 1991;12(3):136-147.
8. Lord SR, Menz HB. Visual contributions to postural stability in older adults. *Gerontology.* 2000;46(6):306-310.
9. Simprini R, Braccialli LP. Influência do sistema sensorio-motor na manutenção da postura estática em indivíduos cegos. *Rev Neuropsiq da Inf e Adol.* 1998;6(1):26-38.
10. Catanzariti JF, Salomez E, Bruandet JM, Thevenon A. Visual deficiency and scoliosis. *Spine.* 2001;26(1):48-52.

11. Magazoni VS. Estudo correlacional entre a expansibilidade da caixa torácica e a capacidade vital pulmonar nos indivíduos portadores e não portadores de espondilite anquilosante [Dissertação]. Uberlândia: UNIT (Centro Universitário do Triângulo); 2000.
12. Ricieri DV. Quantificação angular do movimento tóraco-abdominal, durante a ventilação tranqüila, através da Fotogrametria Computadorizada. [Dissertação]. Uberlândia: UNIT (Centro Universitário do Triângulo); 2000.
13. Rocha H, Ribeiro-Gonçalves E. Ensaio sobre a problemática da cegueira: prevenção, recuperação e reabilitação. Belo Horizonte: Fundação Hilton Rocha; 1987.
14. Kendall F, McCreary EK, Provance PG. Músculos provas e funções. São Paulo: Manole; 1995.
15. Scranton PE, Clark MW, McClosky SJ. Musculoskeletal problems in blind children. J Bone Joint Surg Am. 1978;60(3):363-365.
16. Fjellvang H, Solow B. Craniocervical postural relations and crainofacial morphology in 30 blind subjects. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996;90(4):327-334.
17. 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.
18. Jeka JJ, Easton RD, Bentzen B, Lackner JR. Haptic cues for orientation and postural control in the sighted and blind individuals. Percept Psychophys. 1996;58(3):409-423.
19. Sforza CEIDL, Ferrario VF. Sensorial afferents and center of foot pressure in blind and sighted adults. JVIB. 2000;94(2):97-107.
20. Gomes de Sá S. A. Biometria em educação física. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil; 1975.
21. Bricot B. Posturologia. São Paulo: Ícone; 1999.
22. Madeira F. Análise do comportamento postural: Estudo posturográfico ortostático da influência de diferentes tipos de indução sensorial em indivíduos com experiência motora diferenciada. Lisboa: ISEF; 1996.
23. Rougier P, Farenc I. Adaptative effects of vision on upright undisturbed stance. Brain Research. 2000;871(2):165-174.
24. Easton RD, Greene AJ, Dizio P, Lackner JR. Auditory cues for orientation and postural control in sighted and congenitally blind people. Exp Brain Res. 1998;118(4):541-550.
25. Knoplich J. Viva bem com a coluna que você tem: dores nas costas, tratamento e prevenção. São Paulo: Ibrasa; 1995.

Recebido: 06/12/2004
Received: 12/06/2004

Aprovado: 05/02/2008
Approved: 02/05/2008