

Artigo Original

Avaliação do equilíbrio estático em deficientes visuais adquiridos

Static balance evaluation in acquired total blindness subjects

Dayane Nunes de Oliveira¹, Renata Rezende Barreto²

RESUMO

Objetivos: Verificar se há alteração significativa na manutenção do equilíbrio estático em indivíduos portadores de deficiência visual adquirida (DVA) e se há correlação entre o tempo de perda visual e a oscilação corporal. **Métodos:** Foram avaliados onze indivíduos portadores de DVA e onze indivíduos com visão normal. As avaliações dos deslocamentos ântero-posterior (A/P) e latero-lateral (L/L) do centro de gravidade corporal na postura bípede estática foram realizadas utilizando uma plataforma de força AMTI modelo OR6. **Resultados:** Verificou-se que os deficientes visuais apresentam um deslocamento máximo L/L significativamente maior que os indivíduos com visão normal ($t=2,397$; $p=0,026$). Porém, no deslocamento A/P não houve diferença significativa entre os grupos ($t=0,144$; $p=0,887$). Não se obteve correlação entre o tempo de perda visual e o deslocamento L/L ($p=0,971$). Contudo, encontrou-se correlação positiva entre o tempo de perda visual e o deslocamento A/P ($p=0,041$). **Conclusão:** Há alteração significativa na manutenção do equilíbrio estático corporal em indivíduos portadores de DVA apenas no deslocamento L/L e existe uma correlação positiva entre o deslocamento A/P e o tempo de perda visual.

Unitermos: *Equilíbrio Músculo-esquelético, Postura, Cegueira.*

Citação: Oliveira DN, Barreto RR. Avaliação do equilíbrio estático em deficientes visuais adquiridos. *Rev Neurociências* 2005, 13(3): 122-127.

SUMMARY

Objectives: Check if there is significant changes in the static balance maintenance in total acquired blindness subjects (TAB) and if there is a relationship between the time of visual loss with the postural sway. **Methods:** Eleven subjects with TAB and eleven subjects with normal vision were tested. The displacement antero-posterior (A/P) and latero-lateral (L/L) evaluations of the corporal gravity center in the static biped posture were done using a force plate AMTI model OR6. **Results:** It was checked that the blind subjects showed a significantly maximum displacement L/L bigger than the subjects who were not blind ($t=2.397$; $p=0.026$). However, in the A/P displacement there was not a significant difference between the groups ($t=0.144$; $p=0.887$). We did not obtain a relationship between the time of visual loss and the displacement L/L ($p=0.971$). Therefore, it was found a positive relationship between the time of visual loss and the displacement A/P ($p=0.041$). **Conclusion:** There is a significant changing in the maintenance of the postural static balance in the subjects with TAB only in the displacement L/L and there is a positive relationship between the displacement A/P and the time of the visual loss.

Keywords: *Musculoskeletal Equilibrium, Posture, Blindness.*

Citation: Oliveira DN, Barreto RR. Static balance evaluation in acquired total blindness patients or subjects. *Rev Neurociências* 2005, 13(3): 122-127.

Trabalho realizado: Laboratório de Movimento da Universidade Estadual de Goiás (UEG) - Unidade ESEFFEGO.

1 - *Fisioterapeuta pela UEG, Formação no Conceito Neuroevolutivo Bobath, Despertar - Núcleo Educacional e Terapêutico, em Goiânia, Goiás*

2 - *Fisioterapeuta Mestre em Fisioterapia pela UNITRI, Docente da UEG - Unidade Eseffego.*

Endereço para correspondência: Dayane Nunes de Oliveira.
Rua T-33 n 188 Apto. 204 A Setor Bueno Goiânia – Goiás CEP: 74215-140
Tel (62) 3251 3371
E-mail: dayanenunesoliveira@bol.com.br

Trabalho recebido em 14/09/05. Aprovado em 04/10/05

INTRODUÇÃO

A estabilidade postural é a capacidade de manter o corpo em equilíbrio¹, isto é, refere-se a habilidade do corpo de retornar ao ponto de equilíbrio quando exposto a uma perturbação².

A manutenção do equilíbrio corporal deve-se a integração de várias estruturas, que compõem um sistema de controle chamado de sistema do equilíbrio² ou de sistema de controle postural^{2,3}.

Woollacott¹ trás que no processo de uma orientação vertical, empregamos múltiplas referências sensoriais, incluindo a gravidade (aparelho vestibular), a superfície de apoio (sistema somatossensitivo) e a relação do nosso corpo com o ambiente (sistema visual). A atuação conjunta destes três sistemas permite a estabilização do campo visual nas diversas situações de movimento, às quais o indivíduo é submetido, e, assim, participa ativamente na manutenção do equilíbrio⁴.

As informações provenientes destes sistemas são integradas e processadas no sistema nervoso central no córtex cerebral, tronco cerebral e cerebelo, os quais se encarregam do planejamento e execução dos atos motores pertinentes à manutenção ou à restauração do equilíbrio estático.

Vários estudos correlacionam a deficiência visual com alterações na função de equilíbrio, o qual tende a tornar-se insuficiente na presença de comprometimento visual.

Um comprometimento do sistema de equilíbrio pode reduzir a estabilidade, resultando em aumento da oscilação corporal e/ou alteração da estratégia de movimento^{2,5}.

A lesão ou doença de qualquer uma das estruturas (por exemplo: olhos, orelha interna, receptores periféricos, medula espinhal, cerebelo, cérebro) envolvidas nos estágios do processamento da informação podem afetar o equilíbrio⁶.

Skaggs e Hopper⁷ relataram em seu trabalho sobre o comportamento motor de indivíduos com deficiência visual que o equilíbrio é significativamente menor em indivíduos deficientes visuais, que em indivíduos com visão normal.

Stones e Kozma⁸ concluíram em sua pesquisa, correlacionando equilíbrio e idade em indivíduos cegos e com visão normal, que os primeiros apresentam pobre controle postural.

Andreotti e Teixeira⁹ também versaram que o deficiente visual apresenta um equilíbrio falho, além de déficit de mobilidade, de coordenação motora, lateralidade e direcionalidade, esquema corporal e cinestésico prejudicados.

Enquanto o indivíduo possui sua visão intacta (juntamente com o sistema proprioceptivo e vestibular) teoricamente, segundo a neurofisiologia da função do equilíbrio, esta se encontra preservada.

A partir do momento em que ele perde um dos três sistemas envolvidos na função do equilíbrio, no caso, a visão, há uma perda funcional dos mecanismos visuais envolvidos no controle do equilíbrio.

Levando em conta a integridade dos centros superiores e dos outros dois sistemas intimamente ligados ao equilíbrio, estes podem compensar a perda visual, fato relatado em estudos anteriores.

Rougier e Farenc¹⁰ concluíram que indivíduos cegos apresentam um comportamento motor específico, desenvolvendo um controle dos mecanismos de correção do equilíbrio mais eficiente.

Lewald¹¹ afirmou que a compensação plástica dos cegos pode melhorar o processamento da informação vestibular e proprioceptiva associados à informação espacial auditiva.

Barreto¹² trás também que os indivíduos cegos podem usar diferentes estratégias sensorio-motoras para atingir a estabilidade postural, indicando que a informação auditiva pode substituir a ausência da informação visual.

Contudo até a plena harmonia dessas compensações o indivíduo que adquire deficiência visual total pode apresentar alterações importantes no controle do equilíbrio estático corporal.

O propósito deste estudo é avaliar os efeitos da amaurose, ou seja, da perda completa da visão, na função do equilíbrio estático corporal do adulto que adquiriu a deficiência visual, além de verificar se há correlação entre o tempo de perda visual com alterações da oscilação corporal.

MÉTODO

Esta pesquisa teve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás.

Casuística

1. Grupo Experimental

- *Critérios de inclusão da amostra:* indivíduos portadores de deficiência visual adquirida; do sexo masculino e feminino; idade entre 18 e 40 anos; sedentários; que não apresentam comprometimento do sistema vestibular, proprioceptivo, auditivo, neurológico e/ou mental.

- *Critérios de exclusão da amostra:* indivíduos não sedentários; com comprometimento mental, auditivo, neurológico, vestibular e/ou proprioceptivo; portadores de deficiência visual congênita; mulheres grávidas.

2. Grupo de Controle

- *Critérios de inclusão do grupo controle:* Indivíduos com visão normal; sedentários; homens e mulheres; Idade entre 18 e 40 anos.

- *Critérios de exclusão do grupo controle:* indivíduos que não tenham visão normal; não sedentários; mulheres grávidas; indivíduos com comprometimento mental, neurológico, vestibular, proprioceptivo e auditivo.

A seleção da amostra deu-se por meio da aplicação de um questionário. Todos os indivíduos assinaram previamente um termo de consentimento, o qual foi transcrito para o Braille para que os deficientes visuais o lessem. A deficiência visual foi confirmada por atestado médico enquanto que a visão normal foi verificada pela aplicação da escala optométrica de Snellen, onde, estando o indivíduo posicionado sentado confortavelmente em uma cadeira a seis metros da escala, deve ler a linha referente à distância 20/200 para ser considerado com visão normal.

Local

A avaliação do equilíbrio estático foi realizada no Laboratório de Movimento da Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia de Goiás, Unidade Universitária de Goiânia, da Universidade Estadual de Goiás, no período de maio a julho de 2003.

Material

Foram utilizados para as avaliações de equilíbrio estático os seguintes materiais: fita métrica de 30 centímetros, paquímetro (Lafayette Instrument Company® modelo 01290), fita crepe, 15 marcadores refletores, balança Filizola® (série 3134 nº 86713 com divisões de 100g e carga máxima de 150Kg), uma plataforma de força AMTI® modelo OR6 (Advanced Medical Technologies, Newton, MA, EUA), 6 câmeras de infravermelho Pulnix® (modelo TM 6701NA, 120Hz, posicionadas a 1,75m de altura e a 4 metros umas das outras e do centro da passarela formando um hexágono), um microcomputador (Processador Pentium II® 400MHz, 128Mb de memória RAM) com o software Peak Motus 2000® (Peak Performance Technologies, Englewood, Colorado, EUA) para coleta e interpretação dos dados.

Procedimentos

Todos os indivíduos foram inicialmente submetidos ao exame antropométrico, utilizando-se a balança, a fita métrica e o paquímetro.

Em seguida, fez-se a fixação dos 15 marcadores refletores com fita crepe no sacro, nas asas ilíacas ântero-superiores, nos epicôndilos femorais laterais, nos maléolos laterais, no calcâneo e na cabeça do segundo metatarsiano, e, com velcro foram fixadas a haste femoral no ponto médio do comprimento de coxa, e a haste tibial no nível da circunferência máxi-

ma da panturrilha, segundo o protocolo de Hellen Heyes Hospital¹³. Cada indivíduo foi, então, posicionado em frente à plataforma biomecânica e orientado a: subir na plataforma com os dois pés de forma independente, mantendo pés confortáveis, postura ereta, membros superiores estendidos paralelos ao tronco, cabeça alinhada, mantendo-se parado e equilibrando-se por 30 segundos. Os indivíduos videntes foram orientados a manterem os olhos abertos. Todos estavam descalços e usando roupas leves durante os procedimentos.

A captura dos dados foi feita nos dez segundos finais através de filmagem, utilizando-se as seis câmeras de infravermelho cujos raios foram refletidos pelos marcadores refletores e, simultaneamente através do cálculo do centro de gravidade corporal e deslocamento do mesmo a partir da plataforma de força, sob a qual o sujeito se encontrava.

Dessa forma, a partir dos dados antropométricos lançados no microcomputador, o software Peak Motus 2000® determinou o centro de gravidade de cada sujeito possibilitando a captura da oscilação do mesmo através da filmagem e da plataforma durante a manutenção da postura estática.

Análise Estatística

Para análise estatística foram empregados o teste t de Student para análise de amostras independentes e o coeficiente de correlação de Pearson.

RESULTADOS

Caracterização da Amostra

Vinte e dois indivíduos participaram deste estudo, sendo onze videntes e onze cegos totais. A distribuição quanto ao sexo está ilustrada nos Gráficos 1 e 2. As causas da cegueira estão dispostas no Gráfico 3. Dados como idade, peso e altura estão dispostos na Tabela 1.

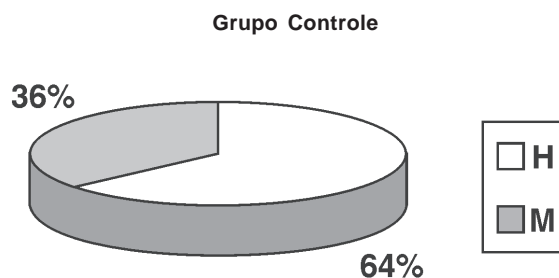


Gráfico 1. Distribuição por sexo do grupo de controle.

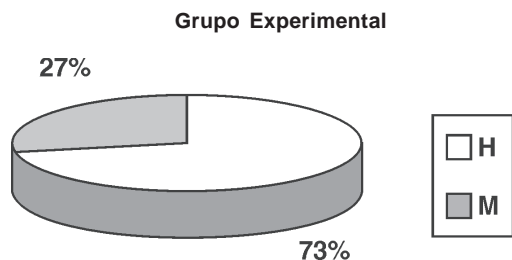


Gráfico 2: Distribuição por sexo do grupo experimental.

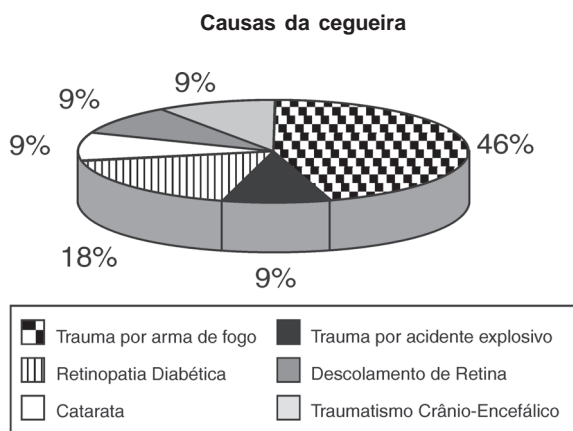


Gráfico 3. Causas de cegueira total adquirida do grupo experimental.

Resultados referentes à análise do equilíbrio estático

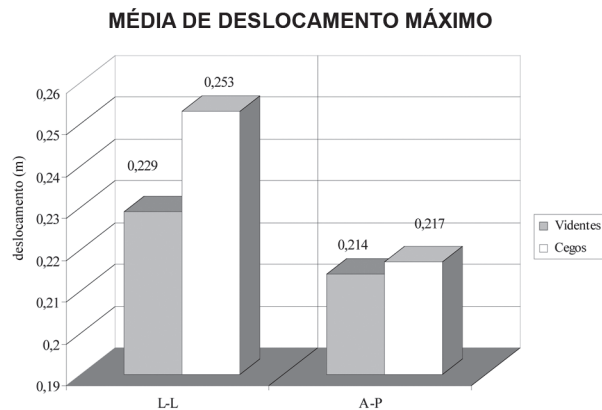
Os dados obtidos na análise do equilíbrio estático foram o deslocamento máximo e mínimo do centro de gravidade corporal; o intervalo, a média e o desvio padrão destes deslocamentos no sentido ântero-posterior e látero-lateral.

O dado utilizado para a avaliação do equilíbrio estático foi o deslocamento máximo do centro de gravidade corporal no sentido ântero-posterior e látero-lateral, o qual corresponde à maior oscilação do centro de gravidade obtida a partir da localização deste na postura ortostática. Estudos anteriores não fizeram referência a variável empregada na análise do deslocamento ântero-posterior e látero-lateral.

O Gráfico 4 ilustra o aumento da oscilação corporal em metros do grupo dos cegos em relação ao grupo de videntes.

Verificou-se que os deficientes visuais apresentaram um deslocamento máximo látero-lateral significativamente maior que os indivíduos com visão normal ($t=2,397$; $p=0,026$). Porém, no sentido ântero-posterior não houve diferença significativa entre os grupos ($t=0,144$; $p=0,887$).

Não se obteve correlação entre o tempo de perda visual e o deslocamento látero-lateral do centro de gravidade corporal ($p=0,971$). Porém encontrou-se correlação entre o tempo de perda visual e o deslocamento ântero-posterior ($p=0,041$).



L-L= látero-lateral ; A-P= ântero-posterior

Gráfico 4. Média dos deslocamentos máximos dos grupos de cegos e videntes.

A Tabela 1 apresenta os resultados referentes às médias e desvios-padrão das medidas observadas no grupo de deficientes visuais e dos normais.

Tabela 1. Média e Desvio Padrão das medidas observadas no Grupo de Deficientes Visuais e dos Videntes.

Fator	Medidas Auferidas		Análise	
	Média	Desvio Padrão	t	p
Idade				
Deficientes	27,363	5,608	0,882	0,388
Videntes	25,727	2,533		
Peso				
Deficientes	70,636	10,595	0,341	0,737
Videntes	69,290	7,695		
Altura				
Deficientes	1,711	8,990	0,351	0,729
Videntes	1,697	0,101		
Látero Máximo				
Deficientes	0,252	2,942	2,397	0,026*
Videntes	0,229	1,457		
Ântero Máximo				
Deficientes	0,217	6,605	0,144	0,887
Videntes	0,214	3,175		

* $p < 0,05$

DISCUSSÃO

Todos os indivíduos selecionados para este estudo eram sedentários, pois Skaggs e Hopper⁷ relataram em seu trabalho que indivíduos com limitações sensoriais são quem mais se beneficiam com o aumento dos níveis de atividade física ao apresentarem grande melhora da performance psicomotora. Os resultados de Stones e Kozma⁸ também sugerem que o

controle postural é sensível ao treinamento físico, tanto que eles indicam o uso do equilíbrio para o monitoramento do processo de reabilitação.

Em relação ao peso, não se encontrou diferença significativa entre os cegos e os videntes, o que está de acordo com os resultados de Barreto¹². Entretanto, estes achados não confirmam a tendência da obesidade entre os portadores de deficiência visual, pelo sedentarismo, como afirmaram Andreotti e Teixeira⁹.

Os indivíduos selecionados apresentavam idade entre 19 e 37 anos. Houve uma preocupação em limitar a idade, pois se trata de um fator importante quando se refere à deficiência do equilíbrio. Isso porque a idade parece afetar todos os aspectos da tríade da estabilidade, isto é, somatossensorial, visual e vestibular, e todos os três estágios do processo, isto é, influxo da periferia, processamento da informação e geração de potência motora⁶.

No presente estudo, constatou-se que a deficiência visual total adquirida atingiu pessoas em idade produtiva, uma vez que a média de idade dos cegos foi de 27,36 anos e o tempo médio de deficiência visual correspondeu a 9,60 anos, o que está de acordo com Bachega¹⁴, em cujo trabalho com cegos encontrou idade média de 30 anos.

Riach¹⁵ demonstrou que o tempo de duração do teste é importante para a confiabilidade e validade da medida de estabilidade. Em seu trabalho ele concluiu que a otimização dos testes de estabilidade postural é obtida entre 20 e 30 segundos de realização do teste. Estudos posteriores^{2,16} aplicaram o tempo de 30 segundos com sucesso em seus trabalhos, onde compararam diferentes métodos de avaliação da estabilidade corporal. Em nossa pesquisa optamos em analisar os 10 segundos finais do tempo total de 30 segundos, visando a captura dos dados após a estabilização da oscilação corporal. O mesmo tempo de captura dos dados foi empregado por Kejonen¹⁷ em seu estudo randomizado sobre a relação entre características antropométricas e os movimentos corporais durante o equilíbrio postural. Pode ser que com essa metodologia tenha havido perda quanto à captura da oscilação corporal máxima dos indivíduos avaliados.

Ao conceituar equilíbrio, a literatura sempre faz referência à base de apoio sobre a qual há um deslocamento normal e contínuo do centro de gravidade corporal. Portanto, mudança na posição dos pés afeta o deslocamento ântero-posterior e látero-lateral, o que está em acordo com Mayagoita¹⁶ independentemente do sistema empregado para as mensurações das oscilações corporais.

A Tabela 1 permite constatar a heterogeneidade do grupo experimental, ao atentarmos ao elevado desvio padrão referente à idade, peso e altura.

Os resultados dessa pesquisa revelaram que os deficientes visuais apresentaram um deslocamento máximo látero-lateral significativamente maior que os

indivíduos com visão normal. Porém, no sentido ântero-posterior não houve diferença significativa entre os grupos. Estes resultados não condizem com os dados de Mayagoita et al¹⁶. Nesta pesquisa, foi avaliada a eficácia de métodos para avaliação do equilíbrio estático, sendo que todos os indivíduos apresentavam visão normal. As condições do teste eram: pés posicionados confortavelmente e olhos abertos; pés posicionados confortavelmente e olhos fechados (PCOF); pés juntos e olhos abertos, e pés juntos e olhos fechados (PJOF). Os dados referentes ao deslocamento corporal A/P e L/L constataram maior aumento no deslocamento A/P na condição de PCOF. O mesmo ocorreu na condição PJOF.

Na pesquisa de Bracciali e Baraúna¹⁸ os resultados sugerem que a acuidade visual é um importante mecanismo de controle postural e que sua falência seria responsável pelo aumento no grau de deslocamento da oscilação anterior e posterior do corpo em uma superfície de apoio. Este fato não condiz com os dados encontrados no presente estudo, pois verificamos que não houve diferença significativa entre os grupos no deslocamento ântero-posterior.

A maior oscilação corporal no sentido L/L verificada no presente estudo pôde associar-se tanto ao tempo limitado de captura dos dados, quanto à provável diminuição da base de apoio dos indivíduos cegos durante as avaliações, fato este relatado por Kejonen¹⁷, que em seus estudos com a plataforma de força, verificou que a oscilação L/L era menor quando os pés eram mantidos afastados.

Os dados revelaram que 46% dos indivíduos portadores de deficiência visual total adquirida tiveram o trauma ocular bilateral por arma de fogo como causa da cegueira, sendo que todos estes eram do sexo masculino. Houve também, predomínio de indivíduos do sexo masculino com 73%, em relação ao feminino, com 27% no grupo experimental, o que está de acordo com os estudos de Lewald¹¹, o qual também obteve um percentual masculino maior do que o feminino em sua pesquisa sobre a deficiência visual.

A literatura revela que a visão é o importante sistema sensorial indispensável no mecanismo do controle de estabilidade postural, o que se confirmou nesta pesquisa, pois na ausência da visão verificamos que houve um aumento muito significativo da oscilação corporal nos indivíduos que adquiriram amaurose. Este resultado está de acordo com o que Rougier e Farenc¹⁰ relataram em seus estudos, onde após avaliação da oscilação corporal de indivíduos videntes e com cegueira congênita e adquirida, afirmaram que a ausência de visão pode desencadear aumento da oscilação corporal. O trabalho de Stones e Kozma⁸ também concluiu que os indivíduos videntes apresentam maior equilíbrio que indivíduos completamente cegos.

Não se obteve correlação entre o tempo de perda visual e o deslocamento L/L do centro de gravidade corpo-

ral, porém encontrou-se correlação positiva entre o tempo de perda visual e o deslocamento A/P, ou seja, quanto maior o tempo de perda visual, maior torna-se o deslocamento do centro de gravidade no sentido A/P, o que contradiz Lewald¹¹, o qual afirmou que a compensação plástica dos cegos pode melhorar o processamento da informação vestibular e proprioceptiva juntamente à informação espacial auditiva.

CONCLUSÃO

De acordo com a nossa amostragem, os cegos apresentaram uma oscilação corporal no sentido látero-lateral maior, estatisticamente significativa, em relação aos videntes, enquanto que no sentido ântero-posterior não houve diferença significativa entre cegos e videntes.

Não encontramos correlação entre o tempo de perda visual e a oscilação corporal, no sentido látero-lateral, entretanto encontramos uma correlação positiva entre o deslocamento A/P e o tempo de perda visual.

Diante do elevado desvio padrão das variáveis referentes à caracterização da amostra, novos estudos, portanto, são necessários para avaliar o equilíbrio estático em deficientes visuais totais adquiridos, utilizando uma amostra maior e mais homogênea, além de um melhor controle das variáveis envolvidas na função do equilíbrio, como o tempo de captura e a posição dos pés durante a avaliação da oscilação corporal.

AGRADECIMENTOS

Somos gratas a toda a equipe do Laboratório de Movimento da Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia de Goiás, Unidade Universitária de Goiânia da Universidade Estadual de Goiás, pela assistência com a coleta de dados; à Associação de Deficientes Visuais do Estado de Goiás (ADVEG), à Biblioteca Braille José Álvares de Azevedo e ao Centro de Apoio ao Deficiente (CEAD), pelo apoio na seleção dos deficientes visuais e, ao professor Gercino Monteiro Filho, pela análise estatística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Woollacott MH. Controle postural normal. *In: Controle motor: teorias e aplicações práticas*. São Paulo: Manole, 2003, p153-178.
2. Karlsson A, Frykberg G. Correlations between force plate measures for assessment of balance. *Clin Biomech* 2000; 15:365-639.
3. Nakata M, Yabe K. Automatic postural response systems in individuals with congenital total blindness. *Gait and Posture* 2001; 14:36-43.
4. Moreira MMF, Maudonnet OAO. Equilíbrio: Conceitos Básicos e Mecanismos Visuais no Controle do Equilíbrio. *Acta AWHO* 1998; 17(2): 66-69.
5. Navarro AS, Fukujima MM, Fontes SV, Matas SL, Prado GF. Balance and motor coordination are not fully developed in 7-year-old blind children. *Arq Neuropsiquiatr* 2004;62(3A):654-657.
6. Brody LT, Hall CM. Exercício Terapêutico na busca da função. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, p114-118.
7. Skaggs S, Hopper C. Individuals with visual impairments: a review of psychomotor behavior. *Adap Phys Act Quart* 1999; 13:16-26.
8. Stones MJ, Kozma A. Balance and age in the sighted and blind. *Arch Phys Med Rehabil* 1987; 68:85-89.
9. Andreotti RA, Teixeira LR. O papel da educação física adaptada no desenvolvimento motor do indivíduo portador de deficiência visual. *Rev Bras Saúde* 1994; 3:1-4.
10. Rougier P, Farenc I. Adaptive effects of loss of vision on upright undisturbed stance. *Brain Reseach* 2000; 871(2):165-174.
11. Lewald J. Opposing effects of head position on sound localization in blind and sighted human subjects. *Eur J Neuroscience* 2002; 15(7): 1219-1224.
12. Barreto RR. Avaliação postural de indivíduos portadores de deficiência visual, através da biofotogrametria computadorizada. [Dissertação Mestrado em Fisioterapia], Uberlândia: UNITRI, 2003.
13. Moraes JCTB. Instrumentação para análise da biodinâmica do movimento humano. *In: Amandio AC. A biodinâmica do movimento humano e suas relações interdisciplinares*. São Paulo: Estação Liberdade. Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, 2000.
14. Bachega IM, Stump PRNAG. Orientação e Assistência da fisioterapia ao deficiente visual. *JBM* 1989; 57(2): 36-50.
15. Riach C, Clair KL. Postural stability measures: what to measure and for how long. *Clin Biomech* 1996; 11(3): 176-178.
16. Mayagoitia RE, Lotters JC, Veltink PH, Hermens H. Standing balance evaluation using a triaxial accelerometer. *Gait and Posture* 2002; 16: 55-59. Disponível no site: www.elsevier.com/locate/geitpost.
17. Kejonen P, Kauranen K, Vanharanta H. The relationship between anthropometric factors and body-balancing movements in postural balance. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84:17-22.
18. Braccialli LMP, Baraúna MA, Simprini R. Análise do equilíbrio estático, por meio de fotogrametria computadorizada, em indivíduos deficientes visuais. *Rev Bras Fisioter*; abstr: 65.