

AVALIAÇÃO DA MARCHA E DO EQUILÍBRIO POSTURAL DE CRIANÇAS E PRÉ-ADOLESCENTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL ADQUIRIDA E CONGÊNITA: ESTUDO TRANSVERSAL

Deborah Carvalho da Silva Cardoso¹
Rodolfo Parreira Borges²
Roberta Carneiro de Toledo³
Cláudia Santos Oliveira⁴

RESUMO

O objetivo do estudo é caracterizar o padrão da marcha, controle motor e do equilíbrio postural de crianças e pré-adolescentes com deficiência visual adquirida e congênita. Trata-se de um estudo transversal com uma amostra por conveniência de 10 crianças e pré-adolescentes com deficiência visual adquirida e congênita com idade entre 6 a 12 anos e 10 crianças e pré-adolescentes videntes da mesma faixa etária realizando as seguintes avaliações: avaliação do equilíbrio por meio da Escala de Equilíbrio Pediátrica, parâmetros espaço temporais da marcha, controle do equilíbrio estático e dinâmico, mobilidade funcional por meio Timed Up Go. Os resultados oriundos deste estudo serão divulgados com excelência no meio científico propiciando um crescimento e continuidade nas pesquisas correlacionadas. Uma das principais expectativas de impacto do estudo apresentado refere-se ao potencial desta pesquisa inovadora no contexto da reabilitação desta população quanto método de avaliação.

PALAVRAS-CHAVE: deficiente visual, marcha; equilíbrio; criança; pré adolescente.

Introdução

A manutenção do equilíbrio postural está dependente da interação entre os sistemas sensoriais, nervosos e motores do corpo humano. As informações dos sistemas sensoriais (visual, proprioceptivo e sistema vestibular) constituem uma tríade que permite manter o equilíbrio corporal. São elementos onde podemos interagir de maneira ativa para promover o equilíbrio. (1)

¹ Discente do programa de mestrado em Movimento Humano e Reabilitação, Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA, E-mail: deboraheducfisio@gmail.com

² Discente do programa de doutorado da Santa Casa de São Paulo, E-mail: rodolfoparreira@gmail.com

³ Discente do programa de doutorado em Movimento Humano e Reabilitação, Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA, E-mail: robertatoleodofisio@gmail.com

⁴ Docente da pós-graduação Stricto Sensu em Movimento Humano e Reabilitação, Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA, E-mail: csantos.neuro@gmail.com

Uma pessoa para se reequilibrar e evitar a queda, precisa da integridade dos seus sistemas, bem como um tempo de reação e uma força muscular adequada para contrair os músculos antigravíticos. (2)

Também, as informações visuais têm um papel importante na locomoção e na direção da marcha (3) promovendo orientação no desvio de obstáculos, auxiliando na mudança de direção e adaptando a diferentes tipos de superfícies, bem como na percepção visual do próprio movimento, que é importante para ajustar os parâmetros da marcha. Este processo visuomotor pode ser útil em situações em que o ambiente apresenta restrições e o posicionamento dos pés deve ser adequado, para evitar colisão ou quedas (4).

Alguns estudos mostram que deficientes visuais apresentam mecanismos compensatórios para a estabilidade e o desenvolvimento da marcha, isso se deve a tentativa de aumentar a percepção sensorial explorando o terreno com o pé (5). Alguns desses ajustes podem ser vistos como diminuição da velocidade da marcha, aumento da largura dos passos, maior rotação externa dos pés, mais anterior da parte do pé, menor flexão do tronco e aumento da flexão da cabeça (5,6).

As crianças cegas apresentam maiores problemas de equilíbrio durante a marcha quando comparado com sujeitos da mesma idade com visão normal e mesmo comparado com crianças surdas (7). Uma das hipóteses é que pela falta do feedback visual, mecanismos de controle antecipatório são deficitários e com isso (6) não conseguem prever o próximo evento, fazendo com que se adaptem para tentar captar uma maior informação sensorial do ambiente e poderem se situar no espaço. Também foi proposto que o sistema nervoso central simula o comportamento dinâmico do sistema motor de planejamento, controle e aprendizado, integrando entradas sensoriais aferentes e eferentes durante uma atividade proprioceptiva na ausência de visão (8).

As funções motoras grossas são fundamentais para o equilíbrio e marcha, desempenha um papel importante no desenvolvimento motor. O desenvolvimento motor das crianças e aprendizagem de quando, onde e como reagir dependem de estímulos que recebem de seus ambientes físicos e sociais. (9) Em situações em que a estimulação visual é insuficiente, esses estágios de desenvolvimento são atrasados

ou descarrilados (10). Sendo assim, o presente estudo pretende caracterizar o padrão da marcha, controle motor e equilíbrio postural de crianças e pré-adolescentes com deficiência visual adquirida e congênita.

Materiais e Métodos

O presente estudo é do tipo transversal e obedece às Diretrizes e Normas Regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, formuladas pelo Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, estabelecidas em outubro de 1996 e atualizada na resolução 466 em 2012, no Brasil. O estudo será realizado após aprovação do Comitê de Ética da Universidade Evangélica de Anápolis- UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO (número do CAAE: 4610052.6.0000.5076).

A amostra será composta por 10 crianças e pré-adolescentes com deficiência visual adquirida e congênita com idade entre 6 a 12 anos que serão encaminhadas pelos profissionais do Centro Municipal de Atendimento à Diversidade (CEMAD) da cidade de Anápolis, GO. A fim de comparação, serão recrutados 10 videntes indivíduos da mesma faixa etária.

Protocolo de avaliação:

Para análise da acuidade visual, será usado a Tabela de Snellen é o teste mais amplamente usado devido a sua simplicidade e rapidez de aplicação, mas não substitui a consulta ao médico oftalmologista. As políticas públicas asseguram na letra da lei a inclusão das pessoas com deficiência. É com base nessas políticas que a aplicação da Tabela de Snellen na escola se faz necessária, a fim de contribuir com a identificação de problemas de visão, entre os quais se encontra a questão da baixa visão. Mediante o reconhecimento de alunos com problemas de tal natureza, os profissionais da instituição de ensino podem buscar recursos e tecnologias assistivas, objetivando atender o aluno em suas especificidades.

Figura 1. Tabela de Snellen.

E	1	20/200
F P	2	20/100
T O Z	3	20/70
L P E D	4	20/50
P E C F D	5	20/40
E D F C Z P	6	20/30
P E L O F E D	7	20/25
D E F F O T E C	8	20/20
L P E P P P P P	9	
P P P P P P P P	10	
P P P P P P P P	11	

Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Tabela_de_Snellen>.

O Time Up Go é um teste elaborado para avaliar a mobilidade funcional, no qual capta o tempo em segundos que os sujeitos precisam para levantar-se de uma cadeira padrão, caminhar em linha reta por 3 metros de distância, virar, voltar e sentar-se novamente. Quanto maior o tempo de execução do teste, maior é o prejuízo sobre a mobilidade funcional do paciente. No início do teste o participante deve permanecer com o dorso apoiado no encosto da cadeira, devendo retornar a essa posição ao fim do teste. Só deverá iniciar a caminhada após o comando “Time Up Go”. O TUG será realizado juntamente com o sensor inercial G-sensor, BTS Bioengenharia. Através dele é possível quantificar de forma precisa o tempo em que o indivíduo levou para realizar a tarefa (11). O Walk teste é um teste de caminhada, no qual é solicitado ao paciente que caminhe em linha reta por 7 metros. O teste é realizado juntamente com um sensor inercial, e a partir dele serão coletadas informações relativas aos parâmetros espaço-temporais; parâmetros cinemáticos gerais; índice de simetria; índice de propulsão; pelve cinemática.

Para avaliar o equilíbrio estático com perturbação proprioceptiva será utilizado o Sistema SMART-D 140® (BTS Engineering) contendo duas plataformas de força Kistler Plataforma model 9286BA. Os participantes serão instruídos a ficarem numa posição em pé, posição estática, com os braços ao longo do corpo e cabeça em posição vertical. O teste será realizado em quatro condições distintas, sendo elas: análise do equilíbrio estático com a perturbação proprioceptiva (que se configura com a superfície macia) com olhos abertos; análise do equilíbrio estático com perturbação proprioceptiva com olhos fechados;

análise do equilíbrio estático sem perturbação proprioceptiva com olhos abertos;
análise do equilíbrio estático com olhos fechados.

A avaliação dos parâmetros espaço temporais da marcha será realizada por meio do sensor inercial (G-Sensor®, BTS Bioengineering S.p.A. Itália) (Figura 2) com análise da marcha por meio do *Walk test* (12). O G-sensor portátil é um sistema wireless de sensores inerciais para análise do movimento humano. Os sensores são controlados por uma unidade de registro de dados (até 16 elementos) por uma comunicação de rádio do tipo ZigBee. Cada sensor possui 62mm x 36mm x 16mm de dimensões, um peso de 60g, e é composto por um acelerômetro de três eixos (escala máxima de $\pm 6g$), um giroscópio de 3 eixos (escala completa $\pm 300^\circ/s$) e um magnetômetro de 3 eixos (escala completa ± 6 Gauss). Este dispositivo é calibrado com a aceleração da gravidade imediatamente após a fabricação. Os dados do sensor inercial serão transmitidos via Bluetooth para um computador e processados usando software próprio (BTS G-STUDIO, versão: 2.6.12.0), que fornece automaticamente os parâmetros (13)

Resultados Esperados

Acredita-se que o estudo proposto destaca-se pela sua engenhosidade, envolvendo tecnologias inovadoras no âmbito do estudo e reabilitação de populações relevantes. Desta forma, acreditamos que os achados deste estudo serão divulgados em um ambiente científico com excelência, proporcionando crescimento e continuidade às pesquisas relacionadas. Uma das principais expectativas para o impacto deste estudo refere-se ao potencial deste estudo inovador para a reabilitação dessa população em relação ao método de avaliação e potencial descrição de possíveis anormalidades relacionadas à marcha e equilíbrio da amostra investigada.

Referências Bibliográficas

Ricci N. A., Aratani, M. C., Caovilla, H. H. and Ganança, F. F. (2016). Effects of vestibular rehabilitation on balance control in older people with chronic dizziness: a randomized clinical trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 95(4), 256-269.

Judge, J. O. (2003). Balance training to maintain mobility and prevent disability. *American journal of preventive medicine*, 25(3), 150-156.

Nakamura, T. Quantitative analysis of gait in the visually impaired. *Disability and Rehabilitation*, v. 19, n. 5, p. 194-197, 1997.

Hollands, M. A.; Marple-Horvat, D. E. Visually guided stepping under conditions of step cycle-related denial of visual information. *Experimental brain research*, v. 109, n. 2, p. 343-356, 1996.

Hallems, A. et al. Low vision affects dynamic stability of gait. *Gait & posture*, v. 32, n. 4, p. 547-551, 2010.

Gazzellini, S. et al. The impact of vision on the dynamic characteristics of the gait: strategies in children with blindness. *Experimental brain research*, v. 234, n. 9, p. 2619-2627, 2012.

Uysal, S. A. et al. Comparison of balance and gait in visually or hearing impaired children. *Perceptual and motor skills*, v. 111, n. 1, p. 71-80, 2010

Wolpert, D. M.; Ghahramani, Z.; Jordan, M. I. An internal model for sensorimotor integration. *Science*, v. 269, n. 5232, p. 1880-1882, 1995

Tsuzuku, T., & Kaga, K. (1991) A relação entre o desenvolvimento da função motora e testes de função vestibular em quatro crianças com anomalia da orelha interna. *Acta Otolaringologia (Suppl.)* 481, 443-446

10-Murphy, MF, & O'Driscoll, M (1989) observação sobre o desenvolvimento motor de crianças com deficiência visual. *Fisioterapia*, 75, 505-508.

Podsiadlo, D.; Richardson, S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 39, n. 2, p. 142-148, 1991.

Bugané, F. et al. Estimation of spatial-temporal gait parameters in level walking based on a single accelerometer: Validation on normal subjects by standard gait analysis. *Computer methods and programs in biomedicine*, v. 108, n. 1, p. 129-137, 2012

Galli, M. et al. Timed Up and Go test and wearable inertial sensor: a new combining tool to assess change in subject with Parkinson's disease after automated mechanical peripheral stimulation treatment. *International Journal of Engineering and Innovative Technology*, v. 4, p. 155-163, 2015