

Influência da sintomatologia ansiosa na estabilidade postural em jovens adultos

P Matos¹, A S Silva², B Oliveira³, R Azevedo⁴, D Lopes⁵, T Coelho⁶, R Santos⁷ & Â Fernandes⁸

^{1,2,3,4}Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto, Instituto Politécnico do Porto, Vila Nova de Gaia, PORTUGAL

^{5,6,8}Área Técnico-Científica de Terapia Ocupacional, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto, Instituto Politécnico do Porto, Vila Nova de Gaia, PORTUGAL

^{7,8}Centro de Estudos do Movimento e Atividade Humana; Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto, Instituto Politécnico do Porto, PORTUGAL

¹paula.matos.23@gmail.com, ²ana_sofi_19@hotmail.com, ³bibas07@hotmail.com,
⁴ricardo.azevedo1990@gmail.com, ⁵dsl@estsp.ipp.pt, ⁶tfc@estsp.ipp.pt, ⁷rss@estsp.ipp.pt,
⁸amf@estsp.ipp.pt

RESUMO

Este estudo compara indivíduos com e sem sintomatologia ansiosa relativamente à estabilidade postural na posição ortostática.

A amostra foi constituída por 36 indivíduos com idade superior a 18 anos, 15 com sintomatologia ansiosa e 21 sem sintomas de ansiedade. Como instrumentos foram utilizados o *Montreal Cognitive Assessment* e o *Biodex Balance System*.

Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos dois grupos nas condições de olhos abertos em superfície de espuma ($p=0,028$) e de olhos fechados em superfície de espuma ($p=0,023$). Verificou-se a existência de uma correlação moderada positiva entre estas condições e a presença de ansiedade ($r=0,0366$ e $r=0,0387$ respetivamente).

A sintomatologia ansiosa pode influenciar negativamente a estabilidade postural. Indivíduos ansiosos podem apresentar alterações vestibulares e consequentemente défices proprioceptivos e vestibulares.

Palavras-chave: Ansiedade, Biodex Balance System, Equilíbrio, Estabilidade Postural.

ABSTRACT

This study compares the population with and without anxiety symptoms in relation to postural stability on orthostatic position.

The sample was composed by 36 individuals with 18 years or more, 15 with anxiety symptoms and 21 without these symptoms. The selected measures were Montreal Cognitive Assessment and Biodex Balance System.

There were statistically significant differences between groups with open eyes in a foam surface ($p=0.028$) and with eyes closed in a foam surface ($p=0.023$). There is a moderate positive correlation between these conditions and the presence of anxiety ($r=0.037$, $r=0.039$ respectively).

The anxiety symptoms may induce a negative influence on postural stability. Anxious individuals may reveal many changes in the vestibular function that generated visual or proprioceptive failures.

Keywords: Anxiety, Biodex Balance System, Balance, Postural Stability.

1. INTRODUÇÃO

A ansiedade é definida como um estado ou resposta emocional associada a sentimentos subjetivos de preocupação e apreensão (Neiss, 1988). Muitas vezes é acompanhada de um aumento da ativação fisiológica onde o indivíduo pode apresentar taquicardia, tremor, falta de ar, entre outros (Tyrer, 1999). A ansiedade é um estado inerente à experiência humana, associado à capacidade de adaptação do organismo perante situações de perigo. No entanto, a capacidade de adaptação pode ser limitada caso a ansiedade sentida seja excessiva ou se prolongue no tempo, trazendo repercussões negativas a nível cognitivo, emocional, comportamental e motor (Neiss, 1988; Wada, *et al.*, 2001).

Vários estudos revelam que existe uma forte relação entre a ansiedade e o equilíbrio (Diener, Dichgans, Guschlbauer, & Bacher, 1986). Verifica-se uma maior atividade somatossensorial em indivíduos com elevados níveis de ansiedade e uma diferença significativa ao nível da manutenção do equilíbrio quando comparadas com indivíduos sem sintomatologia (Eagger, *et al.*, 1992).

O controlo postural é definido como um processo neurológico e complexo associado à sustentação, estabilização, equilíbrio e orientação do corpo no espaço através de diferentes sistemas, tais como o Sistema Nervoso Central (SNC), o sistema sensorial e ainda o sistema músculo-esquelético (Shumway-Cook A., 2007). O SNC e estruturas periféricas são responsáveis pela execução motora, cujo funcionamento depende da integração das informações sensoriais (vestibulares, visuais e propriocetivas) (Kolar, 2014). Estas informações são integradas e processadas centralmente por diversas áreas do cérebro incluindo o cerebelo, tronco encefálico, gânglios da base, córtex sensorial e motor. Através de sinais medulares o controlo postural é efetuado pela ativação de músculos dos membros e tronco (Kolar, 2014; Maylor *et al.*, 2001; Shumway-Cook, 2007). Numa primeira fase, a informação da posição do corpo no espaço é processada através do sistema sensorial, havendo posteriormente, uma integração dessa informação no SNC que determina uma resposta adequada, assegurando movimentos antecipatórios e adaptativos à tarefa e ao ambiente (Shumway-Cook, 2007).. Além dos componentes intrínsecos anteriormente referidos, o controlo postural e as respostas motoras são também condicionados por componentes externos. Estes componentes estão relacionados condições mediante as quais a ação é executada, como forças gravitacionais, forças de reação das superfícies de apoio, características das superfícies de apoio, aceleração e obstáculos (Shumway-Cook, 2007).

Contudo, o controlo postural também poderá ser influenciado por agentes psicológicos e emocionais, nomeadamente por estados de ansiedade. Se por um lado a literatura defende que equilíbrio postural é apenas condicionado por agentes biológicos e físicos, por outro defende que a ansiedade é um fator preponderante em termos de equilíbrio. Deste modo, a alteração dos *inputs* visuais e propriocetivos pode induzir sintomatologia ansiosa que por sua vez pressupõe um conflito sensorial e uma resposta vestibular menos adequada com consequentes perturbações ao nível da estabilidade postural (Jacob *et al.*, 1992; Redfern, *et al.*, 2007). Assim, prevê-se que um aumento de ansiedade desencadeie um aumento acentuado da resposta somatossensorial originando um conflito sensorial entre os *inputs* visuais e vestibulares, interferindo diretamente na manutenção do equilíbrio e da postura e consequentemente no desempenho de atividades de vida diária (Tanaka & Uetake, 2005).

Neste sentido, o objetivo do presente estudo consiste em comparar grupos com e sem sintomatologia ansiosa e analisar a influência da ansiedade ao nível da estabilidade postural em jovens adultos com recurso ao Biodex Balance System™.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Desenho de Estudo

Este estudo teve por base um desenho observacional do tipo transversal e analítico (Mann, 2003; Röhrig, *et al.*, 2009), com o intuito comparar a população jovem com e sem sintomatologia de ansiedade ao nível da estabilidade postural na posição ortostática.

2.2 Amostragem

A amostra foi constituída por 21 indivíduos recrutados através da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto. Todos os elementos da população (estudantes da instituição referida) detinham a mesma probabilidade de serem selecionados, sendo portanto considerada uma amostra probabilística.

Deste modo, os critérios de inclusão estabelecem que todos os indivíduos devem ser estudantes com idade compreendida entre os 18 e os 25 anos. Foram definidos como critérios de exclusão a prática regular atividade física vigorosa, a presença de défice cognitivo; a existência de patologias neuromusculares que interfiram com o equilíbrio; a intervenção de terapias de reabilitação (fisioterapia ou terapia ocupacional) ao nível do equilíbrio e força dos membros inferiores; e a toma de medicação que afete o sistema vestibular ou o equilíbrio.

2.3 Instrumentos

Utilizou-se um questionário para caracterizar a amostra, recolhendo dados como o sexo, idade, peso, altura, Índice de Massa Corporal (IMC), estado civil, e profissão. Os instrumentos de avaliação utilizados foram o Montreal Cognitive Assessment (MoCA) e o sistema Biodex Balance System™.

O MoCA versão 7.3 é um teste de avaliação cognitiva breve, que permite determinar formas ligeiras de declínio cognitivo. Este teste avalia um vasto leque de domínios cognitivos, tais como: funções executivas; capacidade viso espacial; memória a curto prazo; linguagem; atenção, concentração, memória de trabalho; e orientação temporal e espacial. A pontuação máxima no MoCA é de 30 pontos e o ponto de corte sugerido para o défice cognitivo ligeiro com uma escolaridade média de 13 anos é de 26 pontos (Freitas *et al.*, 2010; Nasreddine *et al.*, 2005)

Para avaliar o equilíbrio na posição ortostática será medida a oscilação do centro de pressão (CP) com o Biodex Balance System™. Este é um instrumento destinado a medir e treinar a estabilidade postural numa superfície estática ou móvel. É um aparelho constituído por uma plataforma circular capaz de se mover livremente nos eixos anteroposterior (AP) e medial-lateral (ML) ao mesmo tempo, e que avalia o equilíbrio por meio de 12 diferentes níveis de estabilidade, programados de acordo com o grau de dificuldade pretendido (Parraca JC, 2009). O teste incluído no protocolo de avaliação do software é o Clinical Test of Sensory Integration of Balance (CTSIB) com o objetivo de estabelecer uma linha de base de estabilidade e oscilação postural, com subtestes de olhos abertos sobre superfície firme (OAF), olhos fechados sobre superfície firme (OFF), olhos abertos sobre superfície de espuma (OAE) e olhos fechados sobre superfície de espuma (OFE). Cada subteste tem 3 repetições de 30 segundos, com intervalo de 10 segundos entre cada uma. Sendo que foi utilizada a média dos 3 ensaios para análise.

2.4 Procedimentos

Este estudo foi submetido à aprovação por parte da Comissão de Ética da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto.

Todos os participantes oficializaram a sua participação no estudo através de um termo de consentimento informado segundo a “Declaração de Helsínquia”, o qual refere a descrição do estudo, a garantia de que a participação é voluntária, assegurando também a privacidade dos participantes e a confidencialidade dos dados recolhidos, assim como a possibilidade de desistir do estudo a qualquer momento sem qualquer prejuízo para o participante.

A abordagem aos participantes foi feita por contacto direto, por correio eletrónico ou por via telefónica, definindo a data para a avaliação.

Na avaliação realizada no Biodex Balance System™ foi explicado aos participantes que deviam subir para a plataforma e manter a posição ortostática, realizando os ajustes posturais necessários com a base de sustentação fixa (calcâneo esquerdo na posição D6 e calcâneo direito na posição D16). Foram também informados de que deveriam fazer os testes com meias, com os bolsos vazios e sem realizar qualquer movimento que pudesse interferir com o equilíbrio.

2.5 Tratamentos de Dados

Os dados recolhidos foram analisados estatisticamente no *software IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 22.0*.

Foi utilizada estatística descritiva, através de frequências absolutas (n) e relativas (%) para variáveis nominais (e medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) para variáveis quantitativas.

Para testar a normalidade das variáveis em estudo recorreu-se ao teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Para determinar a existência de diferenças significativas entre os dois grupos foi utilizado o teste do qui-quadrado para variáveis nominais e nas variáveis quantitativas o teste *t student* para amostras independentes. Para correlacionar variáveis quantitativas utilizou-se a correlação *r* de *Pearson*. Valores iguais ou superiores a 0,6 indicam uma forte correlação. Por sua vez, valores entre 0,3 e 0,6 sugerem uma correlação moderada e valores entre 0 e 0,3 uma fraca correlação (Marôco, 2011). O nível de significância considerado para todos os testes foi de 0,05.

3. RESULTADOS

No presente estudo foi considerada uma amostra com 36 indivíduos, na qual 15 apresentavam sintomatologia ansiosa e 21 e indivíduos sem sintomas de ansiedade. Relativamente à idade dos participantes, esta varia entre 18 e 25 anos, cuja média correspondente ao grupo de indivíduos com sintomatologia ansiosa é de $20,530 \pm 1,642$ anos e de $20,430 \pm 1,805$ para indivíduos sem ansiedade (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização dos dois grupos de participantes em termos de frequência absoluta (n), relativa (%), média (M) e desvio padrão (dp). ($p < 0,05$)

	Ansiedade n=15 M±dp	Sem Ansiedade n=21 M±dp	T	P
Idade (anos)	20,530±1,642	20,430±1,805	-0,178	0,961
Sexo Feminino, n (%)	13(86,7)	17 (80,9)	0,206	0,204*
IMC	24,213±3,437	23,112±2,712	140,000	0,574
MoCA	26,930±1,907	26,860±1,682	-1,270	0,900

M ± dp: Média ± desvio padrão; n (%): Frequência (Porcentagem); T: valor teste; *Teste qui-quadrado;

No MoCA a pontuação média obtida no grupo com sintomatologia ansiosa foi de $26,930 \pm 1,907$ pontos e no grupo de indivíduos sem ansiedade foi de $26,860 \pm 1,682$ pontos.

Os grupos não apresentam diferenças estatisticamente significativas no que respeita à sua caracterização.

A Tabela 2 apresenta a comparação entre as médias de variáveis contínuas dos dois grupos através do teste *t-student*.

Tabela 2. Comparação da média das variáveis do Sway Index do CTSIB entre os dois grupos. ($p < 0,05$)

	Ansiedade (M ± dp)	Sem Ansiedade (M ± dp)	T	p
CTSIB (Sway Index)				
OAF	0,604 ± 0,189	0,577±0,183	-0,428	0,671
OFF	0,929±0,285	0,863±0,240	-0,745	0,461
OAE	0,938±0,234	0,780±0,125	-2,291	0,028
OFE	2,089±0,475	1,792±0,588	-2,284	0,023

M ± dp: Média ± desvio padrão; T: valor teste; OAF: Olhos abertos em superfície firme; OFF: Olhos fechados em superfície firme; OAE: Olhos abertos em superfície de espuma; OFE: Olhos fechados em superfície de espuma. Os valores significativos estão assinalados a negrito.

Considerando os valores obtidos no CTSIB, na condição OAF a média obtida no grupo de indivíduos com sintomatologia de ansiedade é de $0,604 \pm 0,189$, superior à do grupo sem ansiedade com $0,577 \pm 0,183$. Também na condição OFF a média obtida pelo grupo de indivíduos com sintomatologia ansiosa foi superior ($0,929 \pm 0,285$) em comparação com o grupo sem sintomatologia ansiosa ($0,863 \pm 0,240$). Nestas duas condições não são observadas diferenças significativas entre os dois grupos, ($p=0,330$).

Na condição OAE, obteve-se uma média de $0,938 \pm 0,234$ no grupo com sintomatologia ansiosa, que se mostrou superior aos $0,780 \pm 0,125$ no grupo sem ansiedade. Por último, na condição OFE as médias de oscilação postural obtidas foram também superiores no grupo com sintomatologia ansiosa ($2,089 \pm 0,475$) em comparação com o grupo sem sintomatologia ($1,792 \pm 0,588$). Nestas duas condições, podemos verificar que existem diferenças significativas entre os dois grupos ($p=0,028$ e $p=0,023$, respetivamente).

Atendendo aos dados da Tabela 3, verifica-se que as condições OAF e OFF não estão correlacionadas com a ansiedade, atendendo aos valores do coeficiente de correlação de Pearson, apresentam uma fraca correlação ($r=0,016$ e $r=0,252$, respetivamente) e não significativa.

Tabela 3. Correlação da Ansiedade com Timed Up & Go e o Sway Index do CTSIB através do Coeficiente de correlação de Pearson. ($p<0,05$)

	Ansiedade	
	r	p
CTSIB (Sway Index)		
OAF	0,016	0,928
OFF	0,252	0,138
OAE	0,366	0,028
OFE	0,387	0,023

OAF: Olhos abertos em superfície firme; OFF: Olhos fechados em superfície firme; OAE: Olhos abertos em superfície de espuma; OFE: Olhos fechados em superfície de espuma. Os valores significativos estão assinalados a negrito

Por outro lado, as condições OAE e OFE apresentam uma correlação moderada ($r=0,366$ e $r=0,387$ respetivamente) e estatisticamente significativa ($p=0,028$ e $p=0,023$ respetivamente), isto é, quanto maior os valores de sintomatologia ansiosa maior é a instabilidade postural nestas condições.

4. DISCUSSÃO

Neste estudo verificaram-se diferenças significativas entre os dois grupos relativamente à estabilidade postural, nomeadamente na estabilidade postural sobre superfície de espuma. São observados valores elevados de oscilação, o que indica maior instabilidade, em todas as condições do CTSIB no grupo com sintomatologia ansiosa. No entanto, apenas as condições em superfície de espuma apresentam diferenças estatisticamente significativas. Além disso, verifica-se a existência de uma correlação positiva e significativa entre estas variáveis e a presença de ansiedade.

As características da superfície estão relacionadas com a quantidade e qualidade do input, pelo que quanto melhor for a qualidade da informação processada, menor será o conflito multissensorial e menor será a oscilação postural verificada (Patel *et al.*, 2008). O facto de os valores da oscilação postural para as condições em superfície firme não serem significativos poderá estar relacionado com os factos anteriormente descritos.

Durante a manutenção da postura sobre uma superfície de apoio firme, verificaram-se pequenas oscilações contínuas e corretivas. Essas oscilações asseguram a manutenção da estabilidade postural. É sabido que o SNC processa informações provenientes dos mecanorreceptores que estão em contacto com a superfície de apoio (Beynon *et al.*, 1999). Juntamente com os inputs vestibular e visual, os mecanorreceptores fornecem ao SNC informação propriocetiva, ou seja, sobre a posição do corpo

relativamente à superfície firme (Kolar, 2014; Patel *et al.*, 2008). Por sua vez, a condição OAE mede os efeitos da ação dos sistemas visual e vestibular no sentido de manter o equilíbrio postural, estando os inputs propriocetivos minimizados.

Na condição OFE está presente o trabalho do sistema vestibular, uma vez que os inputs visuais e propriocetivos são minimizados. Em diferentes estudos é frequente recorrer-se a uma superfície de espuma no sentido de induzir um conflito dos inputs sensoriais ao nível do contacto dos mecanorreceptores plantares com a superfície de apoio (Stins *et al.*, 2009). Esta diferença ainda apresenta um maior nível de significância quando o teste é realizado com os olhos fechados sobre superfície de espuma. Nesta condição, tanto os inputs visuais como propriocetivos são reduzidos comparativamente às outras condições do CTSIB, o que poderá explicar a maior oscilação postural verificada.

Como anteriormente mencionado, a visão é uma componente essencial do controlo postural. Além disso, o input visual é ainda mais importante na manutenção do equilíbrio quando o input propriocetivo é reduzido (Balaban, 2002; Balaban *et al.*, 2012; Ohno *et al.*, 2004).

Os resultados do presente estudo vão de encontro aos factos evidenciados pela na literatura. A sintomatologia ansiosa influencia negativamente o equilíbrio postural. Sabe-se que parte dos indivíduos que sofrem de algum tipo de perturbação de ansiedade apresenta alterações da função vestibular suficiente para gerar desconforto em situações em que há falhas das informações visuais e/ou propriocetivas essenciais para o controlo postural (Ohno *et al.*, 2004; Stins *et al.*, 2009; Zur *et al.*, 2015).

Apesar dos resultados referidos anteriormente, este estudo apresenta limitações como o tamanho reduzido da amostra, não existindo o mesmo número de elementos em ambos os grupos. Além disso, tendo em conta a população à qual pertence a amostra do presente estudo - onde prevalece um maior número de indivíduos do sexo feminino – não foi possível selecionar dois grupos iguais em termos de sexo, tendo em conta os critérios de elegibilidade estabelecidos. Ainda assim, este estudo apresenta-se como um contributo para investigações futuras, no sentido compreender a relação entre parâmetros emocionais e motores e o impacto que essa relação poderá induzir em termos de funcionalidade.

5. CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu verificar que a presença de sintomatologia ansiosa está associada à manutenção da estabilidade postural.

Foi possível verificar diferenças estatisticamente significativas entre jovens com e sem sintomatologia ansiosa. Assim verifica-se também uma correlação estatisticamente significativa e positiva entre a presença de sintomatologia ansiosa e os valores de oscilação postural em testes realizados sobre uma superfície de espuma, sendo que a instabilidade aumenta no grupo com sintomatologia ansiosa.

Para estudos futuros, sugere-se a realização de estudos experimentais no sentido de determinar quais os efeitos que intervenções ao nível da sintomatologia ansiosa no desempenho motor. Por outro lado, o contrário também se considera pertinente, isto é, estudar qual o impacto de um programa de intervenção motor na diminuição da sintomatologia ansiosa. Tendo em conta que a amostra do presente estudo diz respeito a estudantes do ensino superior, considera-se pertinente em situações futuras realizar investigações da sintomatologia ansiosa em grupos com diferentes ocupações em termos profissionais.

Neste sentido, considera-se importante que os terapeutas ocupacionais, aquando a intervenção e com indivíduos com sintomatologia ansiosa, tenham em consideração possíveis défices ao nível do desempenho motor.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anand, V., Buckley, J., Scally, A., & Elliott, D. B. (2002). The effect of refractive blur on postural stability. *Ophthalmic Physiol Opt*, 22(6), 528-534.
- Balaban, C. D., Hoffer, M. E., & Gottshall, K. R. (2012). Top-down approach to vestibular compensation: translational lessons from vestibular rehabilitation. *1482*, 101-111.
- Beynon, B. D., Ryder, S. H., Konradsen, L., Johnson, R. J., Johnson, K., & Renstrom, P. A. (1999). The effect of anterior cruciate ligament trauma and bracing on knee proprioception. *27(2)*, 150-155.
- Diener, H. C., Dichgans, J., Guschlbauer, B., & Bacher, M. (1986). Role of visual and static vestibular influences on dynamic posture control. *5(2)*, 105-113.
- Egger, S., Luxon, L. M., Davies, R. A., Coelho, A., & Ron, M. A. (1992). Psychiatric morbidity in patients with peripheral vestibular disorder: a clinical and neuro-otological study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 55(5), 383-387.
- Freitas, S., Coimbra, U. d., Simões, M. R., Coimbra, U. d., Martins, C., Coimbra, U. d., . . . Coimbra, U. d. (2010). Estudos de adaptação do Montreal Cognitive Assessment (MoCA) para a população portuguesa. *Aval. psicol.*, 9(3), 345-357.
- Furman, J. M. (1995). Role of posturography in the management of vestibular patients. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 112(1), 8-15.
- Horak, F. B., Oregon, Macpherson, J. M., Oregon, Horak, F. B., & Macpherson, J. M. (2011). Postural Orientation and Equilibrium.
- Jacob, R. G., Furman, J. M. R., Clark, D. B., & Durrant, J. D. (1992). Vestibular Symptoms, Panic, and Phobia.
- Kolar, P. (2014). *Clinical Rehabilitation*.
- Maki, B. E., & McIlroy, W. E. (1996). Postural control in the older adult. *12(4)*, 635-658.
- Mann, C. J. (2003). Observational research methods. Research design II: cohort, cross sectional, and case-control studies. *Emerg Med J*, 20, 54-60.
- Massion, J. (1991). Movement, Posture and Equilibrium: Interaction and Coordination (Vol. 38, pp. 35-56).
- Maylor, E. A., Allison, S., & Wing, A. M. (2001). Effects of spatial and nonspatial cognitive activity on postural stability. *British Journal of Psychology*, 92(2), 319-338.
- Nashner, M. L., & Gin, M. (1985). The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bedirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*, 53(4), 695-699. doi:10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x
- Neiss, R. (1988). Reconceptualizing arousal: psychobiological states in motor performance. *Psychol Bull*, 103(3), 345-366.
- Ohno, H., Wada, M., Saitoh, J., Sunaga, N., & Nagai, M. (2004). The effect of anxiety on postural control in humans depends on visual information processing. *Neuroscience Letters*, 364(1), 37-39.
- Patel, M., Fransson, P. A., Lush, D., & Gomez, S. (2008). The effect of foam surface properties on postural stability assessment while standing. *Gait & Posture*, 28(4), 649-656. doi:10.1016/j.gaitpost.2008.04.018
- Redfern, M. S., Furman, J. M., & Jacob, R. G. (2007). Visually Induced Postural Sway in Anxiety Disorders. *J Anxiety Disord*, 21(5), 704-716. doi:10.1016/j.janxdis.2006.09.002
- Röhrig, B., du Prel, J. B., Wachtlin, D., & Blettner, M. (2009). Types of Study in Medical Research: Part 3 of a Series on Evaluation of Scientific Publications. *Dtsch Arztebl Int*, 106(15), 262-268.
- Shumway-Cook A., W. M. H. (2007). *Motor Control*.
- Stins, J. F., Ledebt, A., Emck, C., van Dokkum, E. H., & Beek, P. J. (2009). Patterns of postural sway in high anxious children. *Behav Brain Funct*, 5, 42.
- Tanaka, H., & Uetake, T. (2005). Characteristics of postural sway in older adults standing on a soft surface. *34*, 35-40.
- Tyrer, P. (1999). *Anxiety: A Multidisciplinary Review*: World Scientific Publishing Company.
- Wada, M., Sunaga, N., & Nagai, M. (2001). Anxiety affects the postural sway of the antero-posterior axis in college students. *Neurosci Lett*, 302(2-3), 157-159.
- Zur, O., Schoen, G., Dickstein, R., Feldman, J., Berner, Y., Dannenbaum, E., & Fung, J. (2015). Anxiety among individuals with visual vertigo and vestibulopathy. *Disabil Rehabil*, 1-6.