Equilíbrio postural: investigação com crianças, adultos e idosos

Clarissa Stefani Teixeira*, Rubian Diego Andrade**, Diego Grasel Barbosa***,
Rudi Facco Alves****, Érico Pereira Gomes Felden*****, Fleming Salvador Pedroso******

Resumo

O equilíbrio é fundamental em todas as faixas etárias, desde a realização de atividades motoras simples até as mais complexas. Apesar de um crescente número de publicações sobre o tema, estudos que investiguem o equilíbrio postural de indivíduos saudáveis e ativos em diferentes faixas etárias são escassos. Neste estudo, objetivou-se analisar o equilíbrio postural de doze crianças, doze adultos e doze idosos ativos do sexo masculino. O equilíbrio foi avaliado por meio da posturografia dinâmica, que consiste em seis testes para avaliar a organização sensorial e suas relações com os sistemas do equilíbrio: somatossensorial, vestibular e visual. Para comparação dos resultados entre os grupos, foi utilizado o teste *Kruskall-Wallis* e o teste de *Wilcoxon*, com significância de 5%. As diferentes condições de equilíbrio em todos os grupos foram encontradas quando não houve possibilidade de utilização do sistema visual e quando, na mesma situação, se utilizou acometimento proprioceptivo. Na análise sensorial, os idosos diferiram dos adultos em todos os sistemas sensoriais avaliados, já quando comparados com as crianças não foram encontradas diferenças. As diferentes faixas etárias apresentam características sensoriais diferenciadas em relação ao equilíbrio.

Palavras-chave: Criança. Adulto. Idoso. Equilíbrio postural.

* Doutora em Engenharia de Produção. Professora adjunta do Departamento de Engenharia do Conhecimento, Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: clastefani@gmail.com

** Mestre em Ciências do Movimento Humano, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina. E-mail: rubiandiego@gmail.com

*** Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina. E-mail: diegograsel1987@gmail.com

**** Professor do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – *campus* Sertão. E-mail: rudifacco@yahoo.com.br

***** Doutor em Educação Física. Professor adjunto de Aprendizagem Motora do Departamento de Educação Física, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina. Endereço para correspondência: Rua Pascoal Simone, 358 - Coqueiros – Florianópolis, SC, CEP 88080-350. E-mail: ericofelden@gmail.com

****** Doutor em Ciências Médicas: Pediatra com ênfase em Neurologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: fleming.pedroso@metodistadosul.edu.br

http://dx.doi.org/10.5335/rbceh.v12i2.5158

Recebido em: 30/06/2015. Aceito em: 23/10/2015

Introdução

Com o avançar da idade, perdas variadas ocorrem em vários sistemas biológicos do ser humano. Dentre eles, três têm influência direta na manutenção do equilíbrio postural – o sistema proprioceptivo, o sistema vestibular e o sistema visual. O acometimento de qualquer um desses sistemas pode causar algum desequilíbrio temporário (TEIXEIRA et al., 2014). O equilíbrio postural é uma capacidade física que permite o ajuste dos indivíduos ao meio, seja em situações de repouso (equilíbrio quase estático) ou de movimento, quando submetidos a diversos estímulos (equilíbrio dinâmico), proporcionando estabilidade e orientação (DUARTE; FREITAS, 2010). O principal efeito do processo do envelhecimento no equilíbrio dinâmico está relacionado ao aumento do risco de quedas (STREIT et al., 2012).

A manutenção da postura é garantida pela interação sensório-motora (DUARTE; FREITAS, 2010) e tem sido tema de inúmeras pesquisas (TEIXEIRA et al., 2007; TOMAZ et al., 2014; MACÊDO; SILVA, 2014). A organização ou integração sensorial analisa a contribuição relativa dos receptores somatossensoriais, visuais e vestibulares na estabilidade global do indivíduo, indicando qual dos sistemas utilizados para a manutenção do equilíbrio é o responsável pela instabilidade (padrões de distribuição sensorial), assim como sua capacidade de manter o equilíbrio com informações sensoriais erradas (visão preferencial) (SANZ, 2000; RONDA et al., 2002). A maioria dos estudos volta-se a investigações referentes a novas interpretações dos dados de equilíbrios ou eficácia de terapias em indivíduos com problemas de saúde, como acidente vascular cerebral, mal de Parkinson e osteoartrite (PATTERSON et al., 2010; TEIXEIRA et al., 2012; DOBSON et al., 2014; GALNA et al., 2014).

Apesar disso, a literatura especializada é restrita quanto ao equilíbrio de indivíduos sem quadros patológicos e ativos em diferentes faixas etárias (ANTES et al., 2014; PEREIRA et al., 2014), deixando de contribuir tanto para uma melhor compreensão do desenvolvimento motor bem como para o estabelecimento de padrões de normalidade para diagnósticos de morbidades. Nesse contexto, buscou-se neste estudo investigar o equilíbrio postural de crianças, adultos e idosos ativos e sem morbidades relacionadas ao equilíbrio postural.

Materiais e métodos

Trata-se de um estudo descritivo de corte transversal. Fizeram parte desta pesquisa 36 voluntários do sexo masculino. Os critérios de inclusão foram: ter ausência de problemas musculoesqueléticos, vestibulares, cardiovasculares, metabólicos ou com queixas relacionadas à tontura; estar fisicamente ativos e inseridos em programas regulares de exercícios físicos há pelo menos seis meses. Foram formados três grupos: doze crianças com idades de 12,6 (0,6) anos (GC), doze adultos com idades de 22,9 (2,6) anos (GA) e doze idosos com idades de 65,1 (6,5) anos (GI).

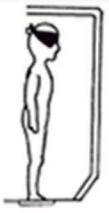
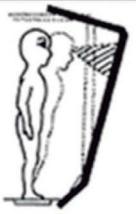
Todos os indivíduos preencheram um questionário com perguntas gerais para informação dos dados e com fins de

caracterizar os grupos do estudo, que foi fornecido pelos pesquisadores individualmente. Foi garantido total sigilo dos dados obtidos dos indivíduos. Os indivíduos, ou responsáveis, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e/ou termo de assentimento, concordando em participar da pesquisa. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina, de acordo com a Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos, sob o processo número 23081.00289/2007-97.

Para a avaliação do equilíbrio postural e suas relações com o sistema visual, proprioceptivo e vestibular, foi utilizada a posturografia dinâmica desenvolvida por Castagno (1994). Esse autor considerou em sua análise sujeitos com idades de 32 a 70 anos. Entretanto, desde 1994, outros autores (RUBIN, 2002; RUWER, 2006; TEIXEIRA; KÖRBES; ROSSI, 2011) consideram o teste com os mesmos valores de normalidade indicados por Castagno (1994) para outras idades. A escolha desse instrumento de coleta, portanto, deu-se pelo fato de testar, dentre as possibilidades de avaliação, a organização sensorial.

A posturografia dinâmica expõe o indivíduo a seis condições distintas (I, II, III, IV, V, VI), em que se anula a entrada de informação somatossensorial para analisar e comparar uma condição com a outra, compondo o teste de organização sensorial (TOS). Todas as condições foram realizadas em posição ortostática, com os pés descalços, conforme ilustrado na Figura 1.

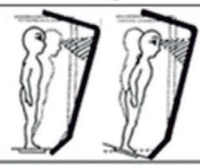
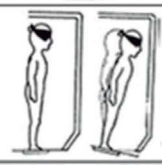
Figura 1 – Teste de organização sensorial e suas seis condições

<table>
<tr><td rowspan="3">Teste de Organização Sensorial</td><td>Base de apoio</td><td>Olhos abertos</td><td>Olhos fechados</td><td>Oscilação da preferência visual (cabine)</td></tr>
<tr><td>Base de apoio fixa (sem almofada)</td><td>
TOS I</td><td> 
TOS II</td><td> 
TOS III</td></tr>
<tr><td>Base de apoio oscilante (com almofada)</td><td>
TOS IV</td><td>
TOS IV</td><td>
TOS IV</td></tr>
</table>

Fonte: Teixeira (2008).

A meta em cada uma dessas condições de teste é a manutenção do equilíbrio quase estático. Em todas as condições testadas, o indivíduo é orientado a permanecer o mais imóvel possível na plataforma, mesmo diante das oscilações. Com base nos dados encontrados durante os deslocamentos, por meio da amplitude anteroposterior, são calculadas as médias para cada um dos TOS. Depois desses cálculos, são feitas as análises das funções somatossensorial e visual, preferência visual e índice de equilíbrio, calculados por meio das médias das tentativas, inserindo-se as equações, conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2 – Avaliação das relações da análise sensorial

Análise sensorial	Razão	Condições para a razão	
SOM	TOS II/TOSI		
VIS	TOS IV/TOS I		
VEST	TOS V/TOS I		
PREF	(TOS III + TOS VI)/(TOS II + TOS V)		

Fonte: Teixeira (2008).

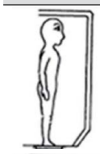
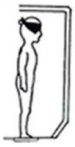
Para a realização de cada uma das condições do TOS, foi solicitado que cada indivíduo utilizasse suas lentes corretivas, afastando assim a responsabilidade da deficiência visual na ocorrência de possíveis desequilíbrios (BITTAR et al., 2007). O tempo de avaliação por condição foi de 20 segundos (sendo 10 segundos para a cabine se movimentar para frente [20°] e 10 segundos na volta frente [20°] – em direção ao indivíduo). Cada indivíduo repetiu cada um dos testes (condição) por três vezes. As avaliações foram realizadas de forma randomizada por cada indivíduo. O teste era explicado para os indivíduos, não sendo realizada familiarização das condições.

Primeiramente foi aplicado o teste de *Shapiro-Wilk* para análise da distribuição dos dados. Como os dados não apresentaram distribuição normal, foi aplicado para a comparação entre os postos médios dos grupos o teste *Kruskal-Wallis*. Quando houve diferenças, foi utilizado o teste de *Wilcoxon* para identificar em quais grupos elas se encontravam. O nível de significância adotado para todos os testes foi de 5%.

Resultados

A Tabela 1 ilustra os valores de média e desvio-padrão durante a realização dos seis testes de organização sensorial nos diferentes grupos analisados: crianças (GC), adultos (GA) e idosos (GI).

Tabela 1 – Média e desvio padrão durante a realização dos seis testes de organização sensorial

Teste de organização sensorial (%)		GC (n=12)		GA (n=12)		GI (n=12)	
		Média	D. Padrão	Média	D. Padrão	Média	D. Padrão
	TOS I	79,62[a]	8,06	84,90[a]	5,87	65,58[b]	17,08
	TOS II	75,79[a]	8,47	81,13[a]	2,9	62,91[b]	11,25
	TOS III	68,55[b]	13,14	78,74[a]	5,39	48,70[c]	15,24
	TOS IV	71,60[b]	11,83	82,37[a]	5,36	60,75[a]	15,46
	TOS V	63,99[b]	10,88	75,33[a]	5,33	50,96[c]	11,88
	TOS VI	39,42[b]	22,09	77,58[a]	3,18	26,62[c]	20,2
MÉDIA do TOS		66,49[b]	9,38	80,01[a]	2,8	52,59[c]	11,78

Fonte: dos autores.

Nota: [abc] letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significantes entre os grupos (p<0,05).

Comparando o grupo de crianças com o grupo de adultos, foram identificadas diferenças no TOS III, IV, V e VI. Já na comparação de crianças com idosos, as diferenças foram identificadas no TOS I, II III e V. Os grupos de adultos e idosos apresentaram valores diferentes em todas as situações avaliadas.

A Tabela 2 ilustra os valores da média e desvio padrão da função somatossensorial, visual, preferência visual e índice de equilíbrio dos indivíduos dos três grupos.

Tabela 2 – Média e desvio padrão da função somatossensorial, visual e vestibular e índice de equilíbrio dos grupos do estudo

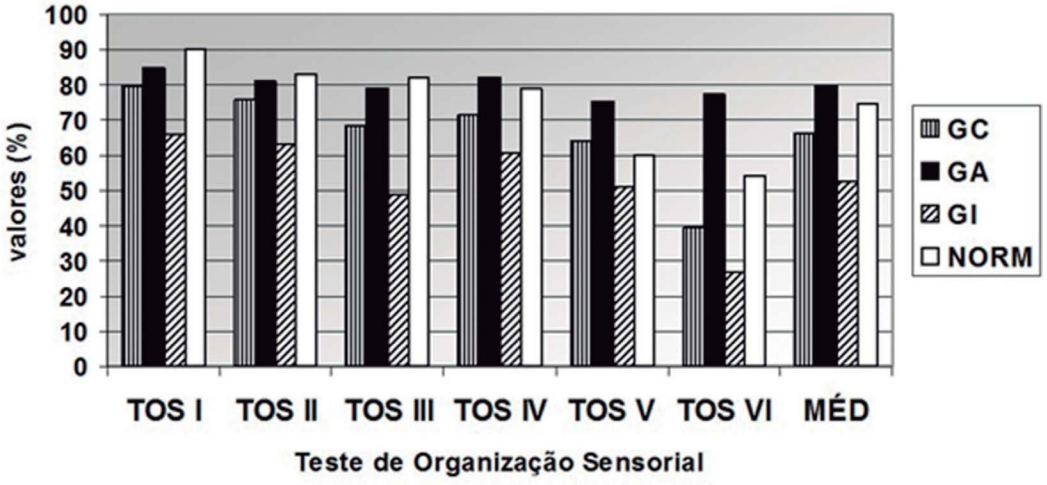
Análise sensorial (%)	GC (n=12)		GA (n=12)		GI (n=12)	
	Média	D. Padrão	Média	D. Padrão	Média	D. Padrão
SOM	94,78[ab]	5,39	97,29[a]	7,65	99,62[b]	17,35
VIS	89,80 [ab]	11,10	97,19 [a]	5,55	93,00 [b]	15,62
VEST	80,57 [ab]	12,00	89,18 [a]	9,37	82,80 [b]	26,73
PREF	76,83 [a]	17,01	100,15 [b]	7,13	64,76 [a]	22,82

Fonte: dos autores.
Nota: [ab] letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significantes entre os grupos ($p<0,05$).

A exemplo da avaliação da condição do TOS, as maiores diferenças foram encontradas na comparação de adultos e idosos, quando foram identificadas diferenças estatisticamente significativas em todas as situações avaliadas na análise sensorial. As crianças comparadas aos adultos apresentaram diferenças de preferência visual (PREF), já quando comparadas com os idosos não apresentaram diferenças em nenhuma das avaliações.

A Figura 3 apresenta os valores dos seis testes de organização sensorial durante o equilíbrio estático e seus respectivos valores de normalidade propostos por Castagno (1994). A média geral dos seis testes da posturografia dinâmica no grupo de crianças (GC) foi ligeiramente superior (66,49%) ao encontrado por Alves et al. (2013), que observou média dos seis testes de 58,61%.

Figura 3 – Valores dos testes de organização sensorial durante o equilíbrio e seus respectivos valores de normalidade propostos por Castagno (1994)



Fonte: Teixeira (2008).

Discussão

O papel de diferentes fontes sensoriais no controle postural de indivíduos desde a infância até a idade adulta tem sido investigado por alguns autores, e, assim como no presente estudo, eles ilustram o fato de que a idade afeta os mecanismos de ajustes posturais (TEIXEIRA et al., 2007; PRADO; STOFFREGEN; DUARTE, 2007; TEIXEIRA, 2013).

O aumento da oscilação corporal é detectado a partir dos 60 anos de idade, em consequência dos efeitos deletérios do envelhecimento, que provocam déficit de mobilidade, diminuição do limite de estabilidade do corpo, aumentando o risco de quedas (DA SILVA et al., 2015). Estudos têm demonstrado que a partir dos 40 anos existe uma tendência linear do aumento das oscilações posturais (NUNES; FONSECA; SCHEICHER, 2013). Porém, assim como em idosos, mudanças significantes no equilíbrio postural, sem informação visual, também estão sendo observados em indivíduos na faixa etária dos 20 anos (COSTA; GOROSO; LOPES, 2009).

No estudo de Lemos, De David e Mota (2011), com o objetivo de comparar o equilíbrio postural de mulheres adultas nas faixas etárias de 19 a 22 anos e de 24 a 30 anos, os autores identificaram que nas situações com ausência da visão ocorreram os piores resultados do equilíbrio postural. No presente estudo, as diferenças foram encontradas em todos os grupos, principalmente na comparação entre idosos e adultos, estando as crianças, em alguns casos (como no TOS IV e no TOS VI), com valores de equilíbrio semelhantes aos encontrados nos idosos (Tabela 1).

Tais achados encontram-se em concordância com os apresentados por

Dascal, Okazaki e Mauerberg-DeCastro (2012), em grupo de quinze idosos com idade média de 68,1 anos, e um grupo de quinze jovens de 20,2 anos, em média. Similar aos resultados observados, relacionando idosos e adultos no presente estudo, as oscilações corporais dos idosos também foram maiores que as dos jovens. A significância foi evidente nas condições da plataforma fixa com campo visual móvel (TOS III), em condições que usam a plataforma móvel com os olhos fechados (TOS V) e olhos abertos com e sem conflito visual (TOS IV e VI).

No estudo de Hirabayashi e Iwasaki (1995), 26 indivíduos, com idades entre 20 e 59 anos, foram avaliados, também por meio da posturografia dinâmica. Foram encontrados valores de 93,2 para o TOS I; 91,0 para os TOS II; 87,7 para o TOS III; 83,2 para o TOS IV; 63,5 para o TOS V; 39,0 para o TOS VI; 75,7 para a média dos TOS. Já os valores encontrados no estudo de Rosengren et al. (2007), com vinte mulheres com idade entre 60 e 72 anos (média de 65,2 anos), nas seis condições sensoriais, foram de 94,7 para o TOS I; 91,9 para o TOS II; 90,8 para o TOS III; 82,1 para o TOS IV; 63,8 para os TOS V e VI.

Os valores apresentados na literatura (HIRABAYASHI; IWASAKI, 1995; ROSENGREN et al., 2007) mostram-se superiores aos encontrados no presente estudo, em que crianças e idosos foram relacionados. Já para os valores dos adultos, mostraram-se superiores a partir do TOS IV. Os valores de normalidade, ilustrados na Figura 3, foram ultrapassados pelos indivíduos adultos em todas as condições do TOS. Outra indicação demonstrada pela Figura 3 é relacionada à alteração do equilíbrio postural nos grupos de criança e idosos, mostrando-se com valores inferiores aos propostos como padrão de normalidade (CASTAGNO, 1994), o que se traduz como instabilidades corporais.

As alterações de estabilidade podem estar relacionadas às mudanças morfológicas do envelhecimento que ocorrem em todos os sistemas corporais, incluindo os responsáveis pelo controle postural, comprometendo o equilíbrio (FREITAS JÚNIOR; BARELA, 2003, 2006), ou ainda com a necessidade de amadurecimento desses mesmos sistemas, ainda em fase de desenvolvimento, como no caso de crianças.

De maneira geral, o envelhecimento leva a uma perda de adaptabilidade, além de um prejuízo funcional, associados à mudança na composição corporal, em parâmetros fisiológicos e neurofisiológicos, nos sistemas sensoriais, neuromuscular e na velocidade do processamento de informação (SOARES, 2014). Assim como observado nas avaliações das condições do TOS e na análise sensorial (Tabelas 1 e 2), o controle postural observado com o avanço da idade não apresenta o mesmo desempenho verificado nos estudos de Blaszczyk, Lowe e Hansen (1994) e de Di Fabio e Emasithi (1997).

As explicações sugeridas, para o entendimento de como o tempo age sobre o equilíbrio postural, têm enfatizado que essas mudanças estariam associadas ao declínio dos sistemas motor e sensorial ou ao relacionamento entre esses dois sistemas (GIRO; CONSTANÇA, 2013). Nesse sentido, os valores aqui encontra-

dos podem ser relacionados a essas afirmações, uma vez que as pessoas idosas diferiram em desempenho em relação aos adultos em todas as condições do TOS, revelando declínio da utilização dos sistemas somatossensorial, visual e vestibular, assim como para a capacidade de manter o equilíbrio com informações sensoriais erradas (PREF).

De maneira geral, os idosos parecem ser o grupo que mais difere dos adultos, mesmo quando são fisicamente ativos. Mesmo que a prática de exercícios físicos regulares proporcione melhor estabilidade do corpo e que indivíduos praticantes de exercícios utilizem de forma mais adequada suas informações sensoriais (BALTER et al., 2004), os resultados do equilíbrio postural, por meio do TOS e da análise sensorial, foram melhores para os indivíduos adultos, sendo a idade a maior influenciadora dos resultados encontrados.

Especificamente, tratando-se da chamada tríade do equilíbrio, no sistema somatossensorial, é possível observar uma diminuição na capacidade dos receptores articulares em detectar movimentos dos fusos musculares, órgãos tendinosos de Golgi, mudanças no comprimento e na tensão gerada pelos músculos (FREITAS JÚNIOR; BARELA, 2006). O sistema vestibular também sofre alterações principalmente em relação à detecção de alterações no posicionamento da cabeça em relação aos segmentos corporais. Essas alterações poderiam ser decorrentes de uma diminuição no número de células ciliadas e sua substituição por tecido fibroso, além de um declínio no número de neurônios vestibulares que levam as informações ao sistema nervoso central (RUWER; ROSSI; SIMON, 2005). Com o avanço da idade também é possível perceber uma diminuição da acuidade visual e da sensibilidade ao contraste (ESQUENAZI; DA SILVA; GUIMARÃES, 2014). Indivíduos idosos com catarata senil foram avaliados antes e após o tratamento cirúrgico (RUBIN, 2002). Esses achados sugerem que até mesmo a baixa acuidade visual interfere negativamente no equilíbrio postural e que a recuperação da visão acarreta melhora no estado de equilíbrio e, consequentemente, na qualidade de vida.

Além disso, o declínio do funcionamento do sistema visual ainda compreende diminuição de profundidade, visão periférica, velocidade de processamento de estímulo visual, visão dinâmica, estimação de velocidade e acomodação e qualidade da manutenção do foco visual em ambientes com muita claridade (WOOLLACOTT; TANG, 1997), e parece que a visão melhora o controle do equilíbrio especialmente nas condições em que a propriocepção do pé e tornozelo estão acometidas (SOARES, 2010).

Mesmo que os idosos tenham apresentado maior comprometimento da estabilidade, as crianças também se mostraram com alguns valores de equilíbrio comprometidos quando relacionadas com adultos. Conforme os valores da Tabela 1, as condições do TOS III, IV, V e VI parecem ser as de maior dificuldade para as crianças. Da mesma forma que os idosos, as crianças também apresentaram dificuldades de manter o equilíbrio com informações sensoriais erradas (PREF), quando comparadas aos adultos. Algumas considerações são reportadas da literatura que rela-

cionam cada condição testada com o sistema sensorial utilizado. Diminuindo a percepção proprioceptiva dos pés e dos tornozelos, com utilização da almofada, o indivíduo é forçado a confiar mais nos sinais vestibulares para o controle do equilíbrio, principalmente com os olhos fechados (ESQUENAZI; DA SILVA; GUIMARÃES, 2014). Os resultados do presente estudo vão ao encontro dessa consideração, uma vez que as diferenças prevaleceram no TOS V, teste em que os indivíduos estão sobre a almofada e com os olhos fechados, sendo a informação sensorial avaliada referente ao sistema vestibular, pois o visual não está em ação e o proprioceptivo está alterado (TEIXEIRA, 2013).

O controle postural ou a preferência por formas específicas de recrutamento da estabilidade dependem da idade dos indivíduos e da natureza do desafio postural (HEDBERG et al., 2005; NUNES; FONSECA; SCHEICHER, 2013; CIGNETTI et al., 2013). Crianças em idade escolar, por exemplo, não mostram uma preferência clara para a manutenção da estabilidade (CIGNETTI et al., 2013). Já os adolescentes mostram-se, muitas vezes, com o equilíbrio postural semelhante a adultos (DE GRAAF-PETERS et al., 2007). Essas indicações ocorreram, conforme ilustrou a Tabela 1, na qual as crianças não diferiram dos adultos quando todas as fontes sensoriais estavam disponibilizadas para a utilização, como por exemplo, no TOS I. O mesmo ocorreu, quando apenas o sistema visual foi suprimido, TOS II, no qual as crianças mostraram-se com o mesmo equilíbrio dos adultos. Esses achados vão ao encontro do estudo de Peterson, Christou e Rosengren (2006), que encontraram resultados similares entre crianças na faixa etária de 11 a 12 anos e adultos jovens.

Parece que as estratégias de estabilidade do corpo em crianças estão ligadas principalmente à visão, o que parece ser corroborado pelos resultados do presente estudo, no que tange às semelhanças entre crianças e idosos com a supressão do sistema visual (ASSAIANTE et al., 2005). No estudo de Peterson, Christou e Rosengren (2006), também foram encontrados resultados semelhantes, comparando-se diferentes faixas etárias, em relação ao uso de informação visual. Crianças de 11 e 12 anos demonstraram utilizar a informação visual de modo semelhante aos adultos. Em relação à informação vestibular, os resultados diferenciaram-se dos aqui encontrados, uma vez que apenas as crianças com 12 anos demonstram utilização vestibular semelhante aos adultos.

O presente estudo tem como limitação ser de corte transversal, em que não é possível estabelecer relações de causa e efeito das variáveis investigadas. Além disso, utilizou-se um número amostral reduzido o que impossibilita generalizar os resultados para a população investigada. Sugerem-se novos estudos com amostras maiores, com vistas a explicar melhor o fenômeno.

Conclusão

Os resultados evidenciaram diferenças de acordo com as faixas etárias. De maneira geral, os indivíduos com maiores oscilações corporais são aqueles que

se encontram na terceira idade, mesmo se tratando de indivíduos ativos. No entanto, as crianças também apresentaram diferenças de estabilidade quando comparadas tanto aos indivíduos adultos quanto aos indivíduos idosos.

Corporal balance: investigation with children, adults and elderly people

Abstract

Balance is fundamental in all ages, since the practice of simple motor activities until the most complex ones. Despite the crescent number of publications about the theme, studies that investigate the corporal balance of active individuals in different ages are rare. The objective of this study was to analyze the corporal balance of children, adults and active elderly people. 36 male individuals: 12 children; 12 adults; and 12 elderly people. The balance was analyzed through dynamic posturography, which consists in six tests to assess the sensorial organization and its relations with the systems of balance: somatic sensorial, vestibular and visual. For the comparison of the results among the groups it was used the Kruskalwallis and the Wilcoxon tests, with significance 5%. In all groups, the different conditions of balance were found when there was not the possibility of using the visual system, and when, in the same situation, it was used proprioceptive attempt. In the sensorial analysis the elderly people differed from the adults in all sensorial systems assessed; however, when compared with the children it was not found any difference. The different ages present sensorial characteristics differentiated in relation to corporal balance.

Keywords: Children. Adults. Elderly people. Balance.

Referências

ALVES, R. F. et al. Influence of gender in postural balance of school age children. *Revista Cefac*, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 528-537, 2013.

ANTES, D. L. et al. Análise da estabilidade postural e propriocepção de idosas fisicamente ativas. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v. 27, n. 4, p. 531-539, 2014.

ASSAIANTE, C. et al. Development of postural control in healthy children: a functional approach. *Neural plasticity*, New York, v. 12, n. 2-3, p. 109-118, 2005.

BALTER, S. G. T. et al. Habituation to galvanic vestibular stimulation for analysis of susceptibility to carsickness. *Acta Oto-laryngologica*, Stockholm, v. 124, n. 6, p. 690-694, 2004.

BITTAR, R. S. M. et al. A repercussão das medidas de correção das comorbidades no resultado da reabilitação vestibular de idosos. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, São Paulo, v. 73, n. 3, p. 295-298, 2007.

BLASZCZYK, J. W.; LOWE, D. L.; HANSEN, P. D. Ranges of postural stability and their changes in the elderly. *Gait & Posture*, Oxford, v. 2, n. 1, p. 11-17, 1994.

CASTAGNO, L. A. A new method for sensory organization tests: the foam-laser dynamic posturography. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, São Paulo, v. 60, n. 4, p. 287-296, 1994.

CIGNETTI, F. et al. Independent walking as a major skill for the development of anticipatory postural control: evidence from adjustments to predictable perturbations. *PloS One*, San Francisco, v. 8, n. 2, p. e56.313, 2013.

COSTA, R. M. C. L.; GOROSO, D. G.; LOPES, J. A. F. Estabilidade postural de adultos jovens na privação momentânea da visão. *Acta Fisiátrica*, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 19-24, 2009.

DASCAL, J. B.; OKAZAKI, V. H. A.; MAUERBERG-DECASTRO, E. Efeitos do sistema âncora sobre o controle postural de idosos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 14, n. 2, p. 144-153, 2012.

DA SILVA, J. R. et al. Análise da alteração do equilíbrio, da marcha e o risco de queda em idosos participantes de um programa de fisioterapia. *Revista e-ciência*, Juazeiro do Norte, v. 2, n. 2, p. 19-24, 2015.

DE GRAAF-PETERS, V. B. et al. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: possibilities for intervention? *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, New York, v. 31, n. 8, p. 1191-1200, 2007.

DI FABIO, R. P.; EMASITHI, A. Aging and the mechanisms underlying head and postural control during voluntary motion. *Physical Therapy*, Alexandria, v. 77, n. 5, p. 458-475, 1997.

DOBSON, F. L. et al. Reliability of common clinical standing balance tests for people with hip osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, Londres, v. 22, p. S188, 2014.

DUARTE, M.; FREITAS S. M. S. F. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 14, n. 3, p. 183-192, maio-jun. 2010.

ESQUENAZI, D.; DA SILVA, S. B.; GUIMARÃES, M. A. Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 11-20, 2014.

FREITAS JÚNIOR, P.; BARELA, J. A. Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos. Uso da informação visual. *Revista Portuguesa de Ciencia e Desporte*, Porto, v. 6, n. 1, p. 94-105, 2006.

_____. Análise da postura ereta não perturbada de jovens adultos e idosos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 10, 2003, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: UFMG, 2003. p. 36-39.

GALNA, B. et al. Accuracy of the Microsoft Kinect sensor for measuring movement in people with Parkinson's disease. *Gait & Posture*, Oxford, v. 39, n. 4, p. 1062-1068, 2014.

GIRO, A.; CONSTANÇA, P. Envelhecimento sensorial, declínio cognitivo e qualidade de vida no idoso com demência. *Actas de Gerontologia*: Congresso Português de Avaliação e Intervenção em Gerontologia Social, Porto, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2013.

HEDBERG, Å. et al. Development of postural adjustments in sitting position during the first half year of life. *Developmental Medicine & Child Neurology*, London, v. 47, n. 5, p. 312-320, 2005.

HIRABAYASHI, S.; IWASAKI, Y. Developmental perspective of sensory organization on postural control. *Brain and Development*, Tokyo, v. 17, n. 2, p. 111-113, 1995.

LEMOS, L. F. C.; DE DAVID, A. C.; MOTA, C. B. Equilíbrio postural entre mulheres adultas em duas faixas etárias distintas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Brasília, v. 19, n. 3, p. 51-57, 2011.

MACÊDO, L. C.; SILVA, E. K. R. Realidade virtual no treinamento do equilíbrio em idosos: um estudo de revisão. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, Salvador, v. 4, n. 2, p. 137-143, 2014.

NUNES, A. D. M.; FONSECA, L. C. S.; SCHEICHER, M. E. Comparação das inclinações lateral e anteroposterior no equilíbrio estático entre jovens, adultos e idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 16, p. 813-820, 2013.

PATTERSON, K. K. et al. Evaluation of gait symmetry after stroke: a comparison of current methods and recommendations for standardization. *Gait & Posture*, Oxford, v. 31, n. 2, p. 241-246, 2010.

PEREIRA, Y. S. et al. Static postural balance in healthy individuals: Comparisons between three age groups. *Motriz:* Revista de Educação Física, Rio Claro, v. 20, n. 1, p. 85-91, 2014.

PETERSON, M. L.; CHRISTOU, E.; ROSENGREN, K. S. Children achieve adult-like sensory integration during stance at 12-years-old. *Gait & Posture*, Oxford, v. 23, n. 4, p. 455-463, 2006.

PRADO, J. M.; STOFFREGEN, T. A.; DUARTE, M. Postural sway during dual tasks in young and elderly adults. *Gerontology*, Switzerland, v. 53, n. 5, p. 274-281, 2007.

RONDA, J. M. et al. Asociación entre síntomas clínicos y resultados de la posturografía computarizada dinámica. *Acta Otorrinolaringológica Española*, Madrid, v. 53, n. 4, p. 252-255, 2002.

ROSENGREN, K. S. et al. Changing control strategies during standard assessment using computerized dynamic posturography with older women. *Gait & Posture*, Oxford, v. 25, n. 2, p. 215-221, 2007.

RUBIN, A. S. B. Estudo do equilíbrio postural de pacientes com catarata senil antes e após o tratamento cirúrgico. 2002. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

RUWER, S. L. Estudo da posturografia dinâmica – foam laser em indivíduos normais com idades entre 14 e 20 anos. 2006. 87f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

RUWER, S. L.; ROSSI, A. G.; SIMON, L. F. Equilíbrio no idoso. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, São Paulo, v. 71, n. 3, p. 298-303, 2005.

SANZ, R. Test vestibular de autorrotación y posturografía dinámica. *Verteré*, v. 25, p. 5-15, 2000.

SOARES, A. V. A contribuição visual para o controle postural. *Revista Neurociência*, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 370-379, 2010.

SOARES, R. S. Preocupação sobre quedas em adultos de meia-idade e idosos: análise de respostas em instrumento de avaliação. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 26, 2014, Porto Alegre. *Resumos...* Porto Alegre: Ufrgs, 2014, p. 20-24.

STREIT, I. A. et al. Aptidão física e ocorrência de quedas em idosos praticantes de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, Pelotas, v. 16, n. 4, p. 346-352, 2012.

TEIXEIRA, C. L. Equilíbrio e controle postural. *Revista Brasileira de Biomecânica*, São Paulo, v. 11, n. 20, p. 30-40, 2013.

TEIXEIRA, C. S.; KÖRBES, D.; ROSSI, A. G. Noise and balance: the dynamic posturography in a printing industry. *Revista Cefac*, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 92-101, 2011.

TEIXEIRA, C. S. et al. Comparison of body balance in active elderly and young adults. *Conscientiae Saúde*, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 323-330, 2014.

_____. Reabilitação vestibular: tendências e indicações. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, Passo Fundo, v. 7, n. 2, p. 280-288, 2012.

_____. Utilização da visão para a manutenção do equilíbrio estático em jovens. *Fiep Bulletin On-line*, Foz do Iguaçu, v. 77, n. 1, p. 1-8, 2007.

TOMAZ, A. et al. Controle postural de escolares com baixo rendimento escolar. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, São Paulo, v. 80, p. 105-110, 2014.

WOOLLACOTT, M. H.; TANG, P.-F. Balance control during walking in the older adult: research and its implications. *Physical Therapy*, Alexandria, v. 77, n. 6, p. 646-660, 1997.

TEIXEIRA, C. S. Hidroginástica na reabilitação vestibular de idosos com queixas de tontura. Hidroginástica na reabilitação vestibular de idosos com queixas de tontura. 2008. Dissertação (Metrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.