

Manutenção do equilíbrio corporal: perspectivas futuras

Maintaining body balance: future perspectives

*Mantenimiento del equilibrio corporal: perspectivas
futuras*

Stefani Ribeiro Knijnik

Robert Fifer

Sabrina Braga dos Santos

Cristina Loureiro Chaves Soldera

Gerson Joveleviths Knijnik

Ângelo José Gonçalves Bós

Newton Luiz Terra

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar o desempenho dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal de jovens, adultos e idosos para caracterização dos futuros idosos em relação à prevalência de distúrbios do equilíbrio. Foram avaliados 62 sujeitos a partir da Posturografia Dinâmica. Os achados neste estudo sugerem um aumento da prevalência de distúrbios do equilíbrio entre indivíduos idosos no Brasil nos próximos 30-40 anos.

Palavras-chave: Equilíbrio Postural; Adulto; Idoso; Envelhecimento.

ABSTRACT; *The aim of this study was to evaluate and compare the performance of body balance maintenance systems of young, adult and elderly individuals for possible characterization of the future trend of elderly, in relation to the prevalence of balance disorders. The performances of 62 subjects were measured using the Foam-Laser Dynamic Posturography. The findings in this study suggest an increase in prevalence of balance disorders among elderly individuals in Brazil in the next 30 - 40 years.*

Keywords: *Postural Balance; Adult; Elderly; Aging.*

RESUMEN: *El objetivo de este estudio fue evaluar y comparar el desempeño de los sistemas de mantenimiento del equilibrio corporal de jóvenes, adultos y ancianos para caracterizar a los futuros ancianos en relación a la prevalencia de disturbios del equilibrio. Se evaluaron 62 sujetos a partir de la Posturografía Dinámica. Los hallazgos en este estudio sugieren un aumento de la prevalencia de disturbios del equilibrio entre individuos ancianos en Brasil en los próximos 30-40 años.*

Palabras clave: *Equilibrio Postural; Adulto; Personas de edad avanzada; Envejecimiento.*

Introdução

No decorrer dos anos, a população tem passado por grandes mudanças demográficas que tem afetado todos os aspectos da sociedade. A transição demográfica é um fenômeno que começa pela queda das taxas de mortalidade e prossegue com a queda das taxas de natalidade. Com isso, a pirâmide etária deixou de ser predominantemente jovem, iniciando um processo progressivo de envelhecimento populacional (Alves, 2014).

Sabendo-se que o contingente responsável pela produção econômica é concentrado nos indivíduos com idades entre 20 e 64 anos de idade e que este grupo etário encontrará um declínio populacional rápido entre os anos de 2045 e 2050, é esperado um impacto econômico negativo em todo o mundo (Oliveira, 2016). Além disso, o envelhecimento populacional torna a saúde do idoso um grande foco de atenção, visto que, à medida que a pessoa envelhece, maiores são as chances de desenvolvimento de patologias importantes e contração de doenças.

Dentre os acometimentos mais comuns entre indivíduos idosos estão as quedas. As quedas podem resultar de fatores extrínsecos, relacionados aos perigos ambientais e mobiliários, e fatores intrínsecos, relacionados com o processo de envelhecimento, patologias e consumo de medicamentos que alterem a capacidade do indivíduo de manter o equilíbrio corporal (Gomes, Marques, Leal, & Barros, 2014).

O equilíbrio corporal é a capacidade do ser humano de manter-se ereto e/ou executar movimentos de aceleração e rotação do corpo sem oscilações ou quedas (Pedalini, & Bittar, 1999).

Para que isso ocorra, várias estruturas e sistemas necessitam estar íntegros, entre eles, o sistema vestibular (labirinto, nervo vestibulococlear, núcleos, vias e interrelações no sistema nervoso central), o sistema proprioceptivo (receptores sensoriais localizados em tendões, músculos e articulações) e a visão, sendo o sistema nervoso central (SNC) o responsável por organizar as informações sensoriais oriundas destes sistemas. Dessa forma, quando nos encontramos em situações de conflito sensorial, o cérebro tem apenas alguns segundos para selecionar qual sistema está provendo a informação mais precisa e ignorar os demais sistemas para evitar a queda (Jacobson, Newman, & Kartush, 1992).

Pessoas de todas as idades apresentam risco de sofrer quedas, porém, as quedas em idosos são uma das grandes preocupações em saúde pública, devido à alta frequência com que ocorrem e suas consequências (Gelbard, *et al.*, 2014). É estimado que anualmente 30 a 40% dos indivíduos com 65 anos ou mais sofrerá queda pelo menos uma vez.

As consequências das quedas variam entre deficiência física e deficiências psicológicas, gerando uma redução das atividades de vida diária e mudanças no estilo de vida. Além disso, geram um aumento significativo dos custos com cuidados de saúde e hospitalizações (Ambrose, Paul, & Hausdorff, 2013).

A alta prevalência de quedas em indivíduos idosos originou o objetivo da presente pesquisa de avaliar e comparar o desempenho dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal de jovens, adultos e idosos, para possível caracterização dos futuros idosos em relação aos distúrbios do equilíbrio.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado de forma descritiva, analítica e transversal que buscou avaliar as diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal de adultos jovens adultos médios e idosos em um hospital da cidade de Porto Alegre, estado brasileiro do Rio Grande do Sul, no período de janeiro a fevereiro do ano de 2015.

A população de estudo foi composta por sujeitos com idades entre 20 e 29 anos, 40 e 49 anos e 60 anos ou mais. A amostra por conveniência foi constituída por alunos, funcionários e acompanhantes de pacientes de um hospital-escola de Porto Alegre.

As faixas etárias foram determinadas com intervalos entre elas para que, no caso de haver diferença entre os grupos, possamos evidenciá-la de forma mais clara.

Foram incluídos na presente pesquisa os sujeitos que aceitaram participar deste estudo, que estivessem nas faixas etárias estabelecidas no momento da coleta de dados, que eram capazes de caminhar com segurança sem apoio e os que, quando apresentavam hipertensão, hipercolesterolemia e/ou diabetes estavam controlados e em acompanhamento médico.

Foram excluídos os sujeitos com déficit visual sem correção adequada (óculos/lentes), os que fazem uso de medicamentos utilizados para o tratamento de vertigem (flunarizina, cinarizina, pentoxifilina, cloridrato de quinina, dimenidrato, clonazepam, betaistina), os que tivessem ingerido bebida alcoólica nas últimas 24 horas anteriores à avaliação, aqueles que faziam uso de órteses e/ou próteses em membros inferiores e os que apresentavam diagnóstico de labirintopatia estabelecido por médico.

Levando em conta as características de hábitos de vida da população brasileira, foram excluídos os indivíduos que relataram praticar atividade física regular dentro do período de um ano antecedente à avaliação, uma vez que 62,1% da população brasileira, com idade igual ou maior a 15 anos, não pratica nenhum tipo de esporte ou atividade física (IBGE, 2015). O período de inatividade física foi determinado a partir do estudo de revisão (Matsudo, *et al.*, 2001) que indicou que a prática de atividade física deve ser regular e contínua, igual ou maior que três vezes por semana, por pelo menos 30 minutos por dia, para haver efeitos significativos no corpo humano. O mesmo estudo afirma que indivíduos que eram ativos fisicamente, mas substituíram este hábito por uma vida sedentária, apresentaram uma queda importante na mobilidade, na capacidade funcional, no equilíbrio e na qualidade de vida, sendo ainda mais drástico e rápido este declínio em indivíduos idosos.

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado no programa PEPI (Programs for Epidemiologists) versão 4.0. Para um nível de significância de 5%, poder de 90% e um coeficiente de correlação mínimo de 0,3 entre a idade e os resultados da Posturografia Dinâmica foam-laser, obteve-se um total mínimo de 69 sujeitos, divididos igualmente em três grupos de faixas etárias (23 indivíduos por grupo).

Todos os sujeitos que aceitaram participar da pesquisa e que passaram pelos critérios de inclusão e exclusão foram acompanhados até o terceiro andar do hospital, em sala designada para a pesquisa, tendo sido assinado o Termo de Consentimento Livre e

Esclarecido, e aplicado o questionário Equilíbrio em idosos e longevos - versão1 (Soldera, 2013) e realizada a avaliação de equilíbrio que consiste na realização do TOS, utilizando a Posturografia Dinâmica foam-laser.

Quanto à Posturografia Dinâmica foam-laser, esta se trata de um método de baixo custo e confiável para avaliar e quantificar a mudança da posição corporal do indivíduo (oscilação anteroposterior) e o controle de seus movimentos para manutenção do equilíbrio estático com a alteração do campo visual, ou causando conflitos somatossensoriais, utilizando-se uma plataforma instável (Soldera, 2013; Castagno, 1994; Swami, & Sivan, 2016).

Para sua realização, o sujeito foi posicionado dentro de uma cabine com dois metros de altura, recoberta por um tecido estampado com listras e em alguns momentos sobre uma almofada de espuma com espessura de dez centímetros e de densidade média. Na cintura do participante foi ajustado um cinto, no qual ficou fixada uma caneta que emitiu um feixe de laser, apontando para um papel milimetrado fixado no teto, logo acima da cabine. A distância entre a caneta de laser e o papel milimetrado foi aferida por uma trena digital da marca iCEL Manaus modelo TN-1070.

O feixe de laser, ao se mover junto com a movimentação corporal do sujeito, permitiu avaliar o deslocamento corporal anteroposterior, durante o TOS. Este foi realizado com o sujeito na posição de pé, com pés unidos lado a lado. O TOS foi realizado em seis diferentes condições, que testam tarefas, envolvendo a tríade do equilíbrio - os sistemas vestibular, visual e proprioceptivo (Fujimoto, Egami, Demura, Yamasoba, & Iwasaki, 2015) e fornece uma média da análise do equilíbrio corporal.

O sujeito ficou de pé, na posição de início de teste, dentro da cabine. Durante toda a avaliação havia um examinador auxiliar a seu lado para evitar possíveis quedas, caso houvesse desequilíbrio importante durante a realização do teste. As condições avaliadas foram as seguintes:

TOS I – O sujeito permaneceu de olhos abertos, fixando a visão à frente, e se manteve em pé sobre superfície estável, durante aproximadamente 20 segundos.

TOS II – O sujeito fechou os olhos e manteve-se de pé sobre uma superfície estável, durante aproximadamente 20 segundos.

TOS III – O sujeito permaneceu de olhos abertos, de pé sobre superfície estável, durante o deslocamento lento da cabine para trás (durante dez segundos) e retornando à posição inicial (durante mais dez segundos).

TOS IV – O sujeito ficou em pé sobre uma espuma de dez cm de espessura e densidade média, de olhos abertos, com o olhar fixo à frente, durante 20 segundos aproximadamente.

TOS V – O sujeito ficou de olhos fechados em pé, em cima da espuma de dez cm de espessura e densidade média, durante 20 segundos aproximadamente.

TOS VI – O sujeito permaneceu em cima da espuma de dez cm de espessura e densidade média, de olhos abertos, durante o deslocamento da cabine para trás (durante dez segundos) e retornando à posição inicial (durante mais dez segundos).

O deslocamento do ponto do laser na escala milimetrada foi filmado com uma câmera fotográfica da marca Panasonic modelo DMC-FH4, com consentimento do participante, mas sem que o mesmo aparecesse na filmagem. Um examinador auxiliar segurou a câmera com o foco no papel milimetrado durante toda a avaliação. Posteriormente, o pesquisador assistiu às gravações e anotou o máximo deslocamento do feixe do laser em cada condição de teste para utilizar esses valores num cálculo realizado por um programa de computador no formato Excell®, para obtenção do ângulo das oscilações corporais.

O escore do teste é dado de 100% para ausência de oscilações até 0% para ocorrência de quedas ou desvios maiores que 12,5° considerado o valor máximo de oscilação.

De acordo com estudiosos (Howcroft, Lemaire, Kofman, & Mallory, 2017), a partir dos escores do TOS, é possível analisar a habilidade do paciente de utilizar cada um dos sistemas para manter-se ereto; logo, possibilita a identificação de possível disfunção de um ou mais sistemas do equilíbrio. A disfunção proprioceptiva é diagnosticada pelo aumento das oscilações corporais com os olhos fechados em relação à condição um (TOS II/TOS I). Isso ocorre porque o sistema proprioceptivo normalmente é o sistema de preferência, resultando num aumento de oscilação corporal com a ausência da visão. A disfunção visual é diagnosticada pelo aumento das oscilações corporais com a informação proprioceptiva distorcida em relação a condição um (TOS IV/TOS I). O aumento da instabilidade ocorrerá se a informação vestibular for utilizada preferencialmente a informação visual. A disfunção vestibular é diagnosticada pelo aumento das oscilações corporais com privação das informações visuais e proprioceptivas em relação a condição um (TOS V/TOS I).

Um escore abaixo do valor de referência sugere pouco uso ou inexistência de informações vestibulares, podendo ser interpretado como disfunção na atuação do sistema vestibular para manutenção do equilíbrio.

Na análise de preferência visual é realizada a comparação dos resultados das condições de ausência de visão com os de conflito visual (TOS III + TOS VI/TOS II + TOS V). Nos indivíduos com preferência visual há maior oscilação nas condições três e seis do que nas condições de olhos fechados. Escores acima dos valores de referência sugerem que o sujeito se apoia em informações visuais, mesmo quando estas estão imprecisas.

Os valores de referência para os sistemas sensoriais com a Posturografia Dinâmica foam-laser estão descritos na Tabela 1.

Table 1. Reference values of normality of sensory systems

ANÁLISE SENSORIAL			
Proprioceptivo	Visual	Vestibular	Preferência Visual
92	88	67	95

Fonte: Castagno, 1994

Os achados da avaliação de equilíbrio foram divididos em três grupos, de acordo com a faixa etária, nos quais o G1 foi composto pelos sujeitos com idades entre 20 e 29 anos, o G2 pelos sujeitos com idades entre 40 e 49 anos e o G3 pelos sujeitos com idades a partir de 60 anos.

Em relação à análise estatística, as variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio-padrão ou mediana e amplitude interquartílica. Para avaliar as possíveis diferenças nos resultados da Posturografia Dinâmica - foam-laser, entre as diferentes faixas etárias foi utilizado o teste ANOVA. O nível de significância adotado foi entre 10 e 5% ($p < 0,05$) (Bós, 2012), e as análises foram realizadas no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 21.0.

A pesquisa obedeceu ao que determina o Conselho Nacional de Saúde na resolução 466/12, a qual aprova as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisas envolvendo seres humanos.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), e aprovado pelo protocolo número 882.640.

Resultados

Foram convidados a participar do estudo 70 sujeitos. Destes, dados de oito sujeitos não puderam ser analisados, devido a problemas na gravação do exame que impossibilitaram a análise dos resultados.

O grupo dos adultos jovens (G1) foi composto por 21 sujeitos, o grupo de adultos médios (G2) foi composto por 20 sujeitos e o grupo de idosos (G3) foi composto por 21 sujeitos, sendo a maioria dos sujeitos estudados do sexo feminino (66,1%).

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos sujeitos avaliados quanto a seus hábitos de vida por grupo etário.

A maior parte dos sujeitos possuía ensino fundamental incompleto até o momento da avaliação (30,6%), seguidos pelos que apresentavam ensino superior completo (21%). A maioria dos sujeitos relatou realizar algum tipo de atividade social (71%), e/ou atividade intelectual (87,1%) semanalmente.

Foi observado que a maioria dos sujeitos estudados relataram nunca ter feito uso de tabaco (71%), e dentre os que relataram ter parado de fumar, foi observado um aumento do consumo correlacionado significativamente com o aumento da idade.

Tabela 2. Distribuição dos participantes quanto as características sociodemográficas em relação à idade

	20-29	40-29	60+ anos	Total	<i>p</i>
Escolaridade					0.0151
EF incompleto	3 (14,3%)	8 (40%)	8 (38,1%)	19 (30,6%)	
EF completo	0 (0%)	3 (15%)	4 (19%)	7 (11,3%)	
EM incompleto	1 (4,8%)	3 (15%)	5 (23,8%)	9 (14,5%)	
EM completo	3 (14,3%)	2 (10%)	0 (0%)	5 (8,1%)	
Superior incompleto	7 (33,3%)	1 (5%)	1 (4,8%)	9 (14,5%)	
Superior completo	7 (33,3%)	3 (15%)	3 (14,3%)	13 (21%)	
Atividade social					0.7883
Não	5 (23,8%)	6 (30%)	7 (33,3%)	18 (29%)	
Sim	16 (76,2%)	14 (70%)	14 (66,7%)	44 (71%)	
Atividade intelectual					0.1316
Não	1 (4,8%)	5 (25%)	2 (9,5%)	8 (12,9%)	
Sim	20 (95,2%)	15 (75%)	19 (90%)	54 (87,1%)	
Tabaco					0.0094
Nunca	20 (95,2%)	13 (65%)	11 (52,4%)	44 (71%)	
Parou	1 (4,8%)	4 (20%)	9 (42,9%)	14 (22,6%)	
Sim	0 (0%)	3 (15%)	1 (4,8%)	4 (6,5%)	
Bebida alcoólica					0.6916
Não	12 (57,1%)	16 (80%)	15 (71%)	43 (69,4%)	
Sim	9 (42,9%)	4 (20%)	6 (28,6%)	19 (30,6%)	

$p < 0,05$

Os dados referentes às características clínicas por grupo etário podem ser observados na Tabela 3. A hipercolesterolemia aumentou significativamente conforme o aumento a idade, sendo 4,8% no grupo dos jovens, 15% no grupo dos adultos e 33,3% no grupo dos

idosos. O mesmo pode ser observado em relação à hipertensão, sendo 0% no grupo dos jovens, 35% no grupo dos adultos e 66,7% no grupo dos idosos. A diabetes também apareceu com maior frequência conforme o aumento da idade, mas sem diferença significativa ($p > 0,05$).

Tabela 3. Distribuição dos participantes quanto às características clínicas em relação à idade

	20-29	40-29	60+ anos	Total	<i>p</i>
Hipercolesterolemia					0.0631
Não	20 (95,2%)	16 (80%)	12 (57,1%)	56 (80%)	
Sim	1 (4,8%)	3 (15%)	7 (33,3%)	11 (17,7%)	
Hipertensão					<0.0001
Não	21 (100%)	13 (65%)	7 (33,3%)	41 (66,1%)	
Sim	0 (0%)	7 (35%)	14 (66,7%)	21 (33,9%)	
Diabetes					0.3675
Não	21 (100%)	18 (90%)	18 (85,8%)	57 (91,9%)	
Sim	0 (0%)	2 (10%)	3 (14,3%)	5 (8,1%)	
Autopercep. saúde ger.					0.8659
Boa	17 (81%)	14 (70%)	15 (71,4%)	46 (74,2%)	
Regular	3 (14,3%)	4 (20%)	5 (23,8%)	12 (19,4%)	
Ruim	1 (4,8%)	2 (10%)	1 (4,8%)	4 (6,5%)	

$p < 0,05$

A Tabela 4 apresenta a distribuição dos sujeitos avaliados quanto a seu desempenho em cada uma das posições apresentadas no TOS, em relação à idade. Os sujeitos do G2 apresentaram pior desempenho do sistema proprioceptivo que os demais grupos. Com relação ao sistema visual, os idosos apresentaram resultados significativamente melhores, quando comparados aos sujeitos adultos jovens e adultos médios. O grupo de idosos também apresentou melhores resultados nas provas do sistema vestibular que os demais grupos. Em

relação à preferência visual, observou-se diferença significativa, na qual os sujeitos do G1 apresentaram utilizar preferencialmente a visão para manutenção do equilíbrio corporal ($p < 0.01$).

Tabela 4. Distribuição dos participantes quanto ao desempenho nos sistemas sensoriais de manutenção do equilíbrio corporal em relação à idade

Faixa etária	Média	Desvio-Padrão	<i>p</i>
Sistema Proprioceptivo			0.5822
20-29	83.3619	9.2630	
40-49	86.9500	11.3345	
60+	85.1714	12.2220	
Sistema Visual			0.0242
20-29	89.3714	5.6404	
40-49	89.1500	10.2895	
60+	95.1000	6.6135	
Sistema Vestibular			0.594
20-29	77.5476	8.6726	
40-49	75.2750	12.3764	
60+	78.9048	12.8360	
Sistema de Preferência Visual			0.0006
20-29	96.2524	4.6796	
40-49	72.3430	30.5494	
60+	89.3405	13.1205	

$p < 0,05$

Discussão

As quedas ocupam o segundo lugar entre as causas externas que resultam em morte em indivíduos idosos (Camargo, 2016). Em um terço destes indivíduos, as consequências das quedas são lesões moderadas e severas, medo de cair, perda da independência e/ou morte (Ambrose, Paul, & Hausdorff, 2013). Nos Estados Unidos, as quedas lideram as causas de internações médicas em todos os grupos etários e seus custos excedem 20 bilhões de dólares anualmente (Gelbard, *et al.*, 2014).

Um dos mecanismos para evitar o aumento do número de quedas, conforme aumento da população idosa, é possibilitar um envelhecimento saudável da população. Assim, é preciso criar estratégias de prevenção de distúrbios do equilíbrio em idosos em longo prazo, com foco na população que irá compor o grupo de idosos no futuro.

Os achados neste estudo indicaram que, em relação ao sistema de propriocepção, todos os grupos etários apresentaram desempenho abaixo dos valores de referência. O termo propriocepção (cinestesia) se refere a qualquer informação postural e/ou posicional enviada ao SNC pelos receptores sensoriais dos músculos, tendões, ligamentos, articulações e pele sem utilizar a visão (Han, Waddington, Adams, Anson, & Liu, 2015). Era esperado que, mesmo com uma amostra de indivíduos sedentários, o grupo de adultos jovens apresentasse melhor desempenho do sistema de propriocepção, uma vez que os limiares de sensação proprioceptiva elevam-se gradativamente durante o envelhecimento, principalmente nos membros inferiores, reduzindo a percepção de vibração da articulação do joelho, sendo essa a maior fonte de receptores que controlam a postura, diminuindo consideravelmente o controle do equilíbrio corporal de forma progressiva relacionada com o aumento da idade (Matsudo, *et al.*, 2001). Entretanto, o G3 apresentou melhor desempenho do sistema proprioceptivo quando comparado ao G1. Este achado chama a atenção do ponto de vista do envelhecimento populacional, uma vez que, quando estes jovens adultos atingirem 60 anos ou mais, o desempenho do sistema de propriocepção, que já está abaixo dos níveis de normalidade, estará ainda mais prejudicado podendo aumentar os índices de quedas por desequilíbrio em idosos.

Na amostra estudada, todos os grupos apresentaram desempenho do sistema visual acima do valor de referência para normalidade, o que significa que este sistema encontra-se íntegro e preciso.

Contudo, os sujeitos com 60 anos ou mais apresentaram menor oscilação corporal nesta avaliação, quando comparados às faixas etárias mais jovens. Era esperado que o grupo de adultos jovens apresentasse melhor desempenho deste sistema, quando comparado aos demais grupos, já que o processo de envelhecimento também atinge o sistema visual, diminuindo a capacidade visual, e é associado ao aumento dos eventos de quedas (Hong, Mitchell, Burlutsky, Samarawickrama, & Wang, 2014). É importante observar que estes jovens já apresentam pior desempenho, em comparação com os idosos avaliados, e que a tendência é um declínio gradual de desempenho, conforme o aumento da idade.

O sistema vestibular é extremamente importante quando as informações proprioceptivas e visuais não podem ser utilizadas. Este sistema é responsável pela estabilização do olhar e pelo ajuste postural (Dieterich, & Brandt, 2015). No presente estudo todos os participantes apresentaram integridade do sistema vestibular, porém, observou-se que os idosos apresentaram melhor desempenho desse sistema que os demais sujeitos. Este achado também não era esperado, uma vez que o envelhecimento vestibular é progressivo e suas alterações podem ser observadas em indivíduos com idade igual ou maior que 60 anos de idade e causa distúrbios na manutenção no equilíbrio (Iwasaki, & Yamasoba, 2015; Antes, Wiest, Mota, & Corazza, 2014). Sendo este o terceiro sistema em que os adultos jovens apresentaram pior desempenho que os idosos, a preocupação em relação à piora progressiva do envelhecimento, para os jovens estudados, será ainda mais impactante e pode representar um aumento significativo dos desequilíbrios e quedas em indivíduos idosos em aproximadamente 40 anos.

O último item avaliado na Posturografia é a preferência visual. A preferência visual ocorre quando o sujeito deixa as demais informações sensoriais secundárias à informação visual, mesmo quando esta informação é imprecisa. O G1 apresentou uma diferença estatisticamente significativa de preferência visual em relação ao demais grupos. Este achado era esperado uma vez que existe um aumento significativo na estimulação visual de alguns anos até a atualidade. A tecnologia com o uso de computadores, *notebooks*, celulares, *tablets* entre outros, se tornou mais acessível ao passar dos anos e vem apresentando-se como indispensável no dia a dia na população mais jovem (Souza, 2013; Rocha, & Souza, 2014). O excesso de estímulos visuais combinados com o sedentarismo resulta em pouca estimulação do sistema proprioceptivo (Stall, & Teixeira, 2014), tornando a visão o sistema que o cérebro reconhece como mais preciso por ser o sistema mais estimulado pelos jovens atualmente.

Além disso, estudos apresentam associação entre tempo de exposição à televisão e ao computador ao sobrepeso em adolescentes (Jong, *et al.*, 2011), sendo o sobrepeso e a obesidades fatores que aumentam os riscos de quedas (Malawade, Jerome, & Khatri, 2015) Este achado indica que futuramente, os idosos irão basear-se na visão, mesmo que esta não seja o sistema mais preciso para a manutenção do equilíbrio corporal. Este achado é preocupante uma vez que estudos indicam aumento do comprometimento da visão com o aumento da idade, assim como o aumento do índice de doenças oculares (Antes, *et al.*, 2014; Novak, & Deshpande, 2014; Vieira, Aprile, & Paulino, 2014).

Conclusão

O objetivo desta pesquisa foi avaliar e comparar o desempenho dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal de jovens, adultos e idosos, para possível caracterização dos futuros idosos em relação à prevalência de desequilíbrios.

Concluiu-se que a população jovem avaliada neste estudo já apresenta pior desempenho de todos os sistemas de manutenção do equilíbrio avaliados, quando comparados aos indivíduos idosos, indicando que a falta de intervenção neste aspecto resultará em um aumento significativo da prevalência de distúrbios do equilíbrio entre indivíduos idosos no Brasil.

Salienta-se a necessidade de mais estudos sobre as diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal entre faixas etárias com maior amostra populacional, incluindo outros fatores que possam interferir no equilíbrio corporal, como índice de massa corporal e as diferenças entre indivíduos sedentários e ativos fisicamente, além de estratégias de prevenção de distúrbios do equilíbrio desde a infância.

Referências

Alves, J. E. D. (2014). Transição demográfica, transição da estrutura etária e envelhecimento. *Rev Portal Divulg*, 40(4), 08-15. Recuperado em 01 julho, 2018, de: http://anakarkow.pbworks.com/w/file/98620316/2014_Alves_Transicao%20demografica%20transicao%20da.pdf.

- Ambrose, A. F., Paul, G., & Haussdorff, J. M. (2013). Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*, 75(1), 51-61. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: 10.1016/j.maturitas.2013.02.009.
- Antes, D. L., Wiest, M. J., Mota, C. B., & Corazza, S.T. (2014). Análise da estabilidade postural e propriocepção de idosos fisicamente ativos. *Fisioter Mov*, 27(4), 531-539. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: <http://dx.doi.org.10.1590/0103-5150.027.004.AO05>.
- Bós, A. J. G. (2012). *Epi Info sem mistérios: um manual prático*. Rio Grande do Sul: Edipucrs.
- Camargo, A. B. M. (2016). SEADE - Fundação Sistemática Estadual de Análise de dados. *Idosos e mortalidade: preocupante relação com as causas externas*. Recuperado em 26 outubro, 2018, de: http://www.seade.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/Primeira_Analise_35_fev16.pdf.
- Castagno, L. A. (1994). A new method for sensory organization tests: the foam-laser dynamic posturography. *Rev Bras Otorrinolaringol*, 60(4), 287-296. Recuperado em 01 julho, 2018, de: http://oldfiles.bjorl.org/conteudo/acervo/acervo_english.asp?id=2600.
- Dieterich, M., & Brandt, T. (2015). The bilateral central vestibular system: its pathways, functions, and disorders. *Ann N Y Acad Sci*, 1343(s/n.º), 10-26. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: 10.1111/nyas.12585.
- Fujimoto, C., Egami, N., Demura, S., Yamasoba, T., & Iwasaki, S. (2015). The effect of aging on the center-of-pressure power spectrum in foam posturography. *Neurosci Letters*, 585(s/n.º), 92-97. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: 10.1016/j.neulet.2014.11.033.
- Gelbard, R., Inaba, K., Okoye, O. T., Morrell, M., Saadi, Z., Lam, L., Talving, P., & Demetriades, D. (2014). Falls in the elderly: a modern look at an old problem. *Am J Surg*, 208(2), 249-253. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: 10.1016/j.amjsurg.2013.12.034.
- Gomes, E. C. C., Marques, A. P. O., Leal, M. C. C., & Barros, B. P. (2014). Fatores associados ao risco de quedas em idosos institucionalizados: uma revisão integrativa. *Ciênc Saúde Coletiva*, 19(8), 3543-3551. Recuperado em 01 julho, 2018, de: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014198.16302013>.
- Han, J., Waddington, G., Adams, R., Anson, J., & Liu, Y. (2015). Assessing proprioception: a critical review of methods. *J Sport Health Sci*, 5(1), 80-90. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: 10.1016/j.jshs.2014.10.004.
- Hong, T., Mitchell, P., Burlutsky, G., Samarawickrama, C., & Wang, J. J. (2014). Visual impairment and the incidence of falls and fractures among older people: longitudinal findings from the blue mountain eye study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 55(11), 7589-7593. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: 10.1167/iovs.14-14262.
- Howcroft, J., Lemaire, E. D., Kofman, J., & Mallory, W. E. (2017). Elderly fall risk prediction using static posturography. *PLoS ONE*, 12(2), e0172398. Recuperado em 01 julho, 2018, de: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172398>.
- IBGE. (2015). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa nacional por amostra de domicílios. Prática de esporte e atividade física*. Recuperado em 23 outubro, 2018, de: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100364.pdf>.

Iwasaki, S., & Yamasoba, T. (2015). Dizziness and imbalance in the elderly: age-related decline in the vestibular system. *Aging Disc*, 6(1), 38-47. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: 10.14336/AD.2014.0128.

Jacobson, G. P., Newman, C. W., & Kartush, J. M. (1992). *Handbook of balance function testing*. Mosby Year Book.

Jong, E., Visscher, T. L. S., HiraSing, R. A., Heymans, M. W., Seidell, J. C., & Renders, C. M. (2011). Association between TV viewing, computer use and overweight, determinants and competing activities of screen time in 4- to 13-years-old children. *Int J Obes*, 37(1), 47-53. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: 10.1038/ijo.2011.244.

Malawade, M., Jerome, A., & Khatri, S. (2015). Correlation between balance and body mass index in school going children. *Indian J Physical Therapy*, 3(1), 25-28.

Matsudo, S. M., Matsudo, V. K. R., & Barros Neto, T. L. (2001). Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Rev Bras Med Esporte*, 7(1), 02-13. Recuperado em 01 julho, 2018, de: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v7n1/v7n1a02.pdf>.

Novak, A. C., & Deshpande, N. (2014). Effects of aging on whole body segmental control while obstacle crossing under impaired sensory conditions. *Hum Mov Sci*, 35(s/n.º), 121-130. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: 10.1016/j.humov.2014.03.009.

Oliveira, A. T. R. (2016). Envelhecimento populacional e políticas públicas: desafios para o Brasil no século XXI. *Espaço Econ*, 8(s/n.º), (ano 4), 1-20. Recuperado em 01 julho, 2018, de: <file:///C:/Users/Dados/Downloads/espacoeconomia-2140.pdf>.

Pedalini, M. E. B., & Bittar, R. S. M. (1999). Reabilitação vestibular: uma proposta de trabalho. *Pró-fono*, 11(1), 140-144. Recuperado em 01 julho, 2018, de: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014198.11082013>.

Rocha, M. A., & Souza, L. K. (2014). A criança e o tempo liberado da escola. Curitiba, PR: *Psicol Argum*, 32(78), 67-78. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: 10.7213/psicol.argum.32.078.AO02.

Soldera, C. L. C. (2013). *Participação dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal, do risco de quedas e do medo de cair em idosos e longevos*. Tese de doutorado. Porto Alegre, RS: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica. Recuperado em 01 julho, 2018, de: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/2717>.

Souza, L. W. (2013). *A influência das tecnologias no lazer dos jovens e a relação com as práticas corporais*. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Recuperado em 01 julho, 2018, de: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/87657>.

Stall, P., & Teixeira, M. J. (2014). Fibromyalgia syndrome treated with the structural integration Rolfing® method. *Rev Dor*, 15(4), 248-252. Recuperado em 01 julho, 2018, de: <http://www.scielo.br/pdf/rdor/v15n4/1806-0013-rdor-15-04-0248.pdf>.

Swami, H., & Sivan, M. M. B. (2016). Comparative study between posturography and caloric test in balance disorders. *Int J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2(4), 168-173. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: <http://dx.doi.org/10.18203/issn.2454-5929.ijohns20163139>.

Vieira, A. A. U., Aprile, M. R., & Paulino, C. A. (2014). Exercício físico, envelhecimento e quedas em idosos: revisão narrativa. *RECES*, 6(1), 23-31. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: <http://dx.doi.org/10.18203/issn.2454-5929.ijohns20163139>.

Recebido em 09/02/2019

Aceito em 30/03/2019

Stefani Ribeiro Knijnik - The University of Sydney, Austrália.

E-mail: fgastefani@hotmail.com

Robert Fifer - Director of Speech Language Pathology and Audiology Department,

University of Miami, Estados Unidos da América do Norte.

E-mail: rfifer@med.miami.edu

Sabrina Braga dos Santos - Departamento de Audiologia, Hospital Mãe de Deus, HMD.

Porto Alegre, RS, Brasil.

E-mail: sabrinabsfono@gmail.com

Cristina Loureiro Chaves Soldera - Departamento de Fonoaudiologia. Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. Porto Alegre, RS, Brasil.

E-mail: cristina.soldera@gmail.com

Gerson Joveleviths Knijnik - The University of Sydney, Austrália.

E-mail: gersonknijnik@gmail.com

Ângelo José Gonçalves Bós – Instituto de Geriatria e Gerontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil.

E-mail: angelo.bos@pucrs.br

Newton Luiz Terra - Instituto de Geriatria e Gerontologia. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil.

E-mail: terranl@pucrs.br