

UNIVERSIDADE BANDEIRANTE DE SÃO PAULO
FABIANA CRISTINA COTINI

OSCILAÇÃO CORPORAL EM IDOSOS COM
VESTIBULOPATIA CRÔNICA E RISCO DE QUEDA

SÃO PAULO
2010

FABIANA CRISTINA COTINI
MESTRADO PROFISSIONAL EM REABILITAÇÃO DO EQUILÍBRIO
CORPORAL E INCLUSÃO SOCIAL

OSCILAÇÃO CORPORAL EM IDOSOS
COM VESTIBULOPATIA CRÔNICA E RISCO DE QUEDA

Dissertação apresentada à Universidade Bandeirante de São Paulo, como exigência do Programa de Mestrado Profissional em Reabilitação do Equilíbrio Corporal e Inclusão Social, para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Flávia Doná.

Co-orientador: Prof. Dr. Fernando Freitas Ganança.

SÃO PAULO
2010

Cotini, Fabiana Cristina

Oscilação corporal em idosos com vestibulopatia crônica e risco de queda / Fabiana Cristina Cotini. -- São Paulo, [s.n.], 2010.
72f.; il.; 31 cm

Dissertação (Mestrado em Reabilitação do Equilíbrio Corporal e Inclusão Social) - Universidade Bandeirante de São Paulo, Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu*.

Orientadora: Profa. Dra. Flávia Doná

Co-orientador: Prof. Dr. Fernando Freitas Ganança

1. Oscilação Corporal 2. Idoso 3. Tontura I. Título

CDD 616.837

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS por me dar saúde, serenidade e força para que mais essa etapa na minha vida fosse finalizada, apesar de todas as dificuldades.

À minha família pelo apoio e compreensão nos momentos de fragilidade.

Ao meu namorado André pelo zelo, presença constante e por permitir que eu me dedicasse ao trabalho em alguns momentos por horas a fio. OBRIGADA!

Às minhas tias queridas, Rita e Salete, que hoje moram longe, e apesar da distância e da saudade estão sempre presentes. Como é de praxe Madrinha Salsa obrigada por todo apoio e mão na massa!

Às minhas amigas e colegas de profissão: Daniela e Renata que sempre me incentivaram nos momentos mais difíceis e penosos e, sobretudo sempre se amoldaram profissionalmente às minhas necessidades como aluna.

À Rose Romano por ser uma grata surpresa nessa jornada e por todo apoio e amizade que foi fortalecido nesses dois anos.

À Eliane J. Pires, que apesar de todas as dificuldades no dia-a-dia permitiu que eu concluísse o mestrado.

À querida professora, profissional e amiga Marli Alves por despertar desde a graduação o meu amor pela profissão. Saudades!!!!

À fisioterapeuta e doutora Flávia Doná que foi muito mais que orientadora. Obrigada por todos os ensinamentos, por toda a compreensão e por me instigar a pesquisar sempre mais.

Ao Prof. Dr. Fernando Ganança, co-orientador e a colaboradora Juliana Gazzola que foram determinantes e essenciais para o êxito deste trabalho e por todos os ensinamentos prestados... Jú, obrigada por todas as explicações incansáveis quanto à estatística, admiro muito você!

Ao corpo docente do mestrado que me fez refletir mais criticamente a cerca dos temas estudados. Especialmente ao professor Cássio e a professora Fátima.

Ao Prof. Dr. Maurício Ganança por ensinar a ser incondicional e intenso na profissão, que é muito mais uma vocação!

À Profa. Dra. Heloísa Caovilla pelo apoio e por se mostrar solícita e atenciosa quando eu precisei. Obrigada pela colaboração e dicas!

À Maria José, bibliotecária da UNIBAN-MC, por todo auxílio e ajustes finais para a conclusão deste trabalho.

À Creusa, estatística, por permitir que eu decifrasse os números do trabalho. Ao Ronaldo, estatístico que me auxiliou e muito na compreensão das análises e na interpretação dos resultados.

Às secretárias do laboratório Juliana e Rosimeire por sempre me auxiliarem e facilitarem minhas pesquisas no ambulatório.

Dedico aos pacientes do Laboratório de Reabilitação do Equilíbrio Corporal e Inclusão Social que permitiram a realização deste trabalho.

RESUMO

COTINI, F.C. **Oscilação corporal em idosos com vestibulopatia crônica e risco de queda.** 2010. 72f. Dissertação (Mestrado em Reabilitação do Equilíbrio Corporal e Inclusão Social) - Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2010.

Os objetivos do estudo foram avaliar a associação entre a oscilação corporal, mensurada por meio da posturografia estática do BRU[®] e o desempenho à marcha, verificado pelo DGI, em idosos vestibulopatas crônicos, e comparar os parâmetros avaliados à posturografia entre os idosos com maior risco de quedas e aqueles com menor risco de quedas. Trata-se de estudo transversal descritivo analítico que incluiu pacientes com idade igual ou superior a 60 anos, dos gêneros feminino ou masculino com diagnóstico de disfunção vestibular periférica crônica, avaliados no Laboratório de Reabilitação do Equilíbrio Corporal e Inclusão Social da Universidade Bandeirante do Brasil. Para a avaliação da marcha e da oscilação corporal utilizou-se *Dinamic Gait Index* (DGI) e a posturografia do *Balance Rehabilitation Unit* (BRU[®]), respectivamente. Os parâmetros mensurados à posturografia foram: limite de estabilidade, área do centro de pressão (COP) e a velocidade de oscilação (VOS). O COP e a VOS foram avaliados em dez condições sensoriais: 1 - superfície estável e olhos abertos; 2 – superfície estável e olhos fechados; 3 - superfície instável e olhos fechados; 4 a 8 - superfície estável e conflito visual; 9 e 10 - superfície estável e interação visuo-vestibular. Tendo em vista a pontuação total do DGI, os idosos com maior risco para quedas apresentaram pontuação de 0 a 19, compondo o G1 e o G2, 20 a 24 pontos, menor risco para quedas. Foram realizadas análises descritivas simples, análise de correlação de Spearman, testes de Qui-Quadrado ou de Fisher e teste não paramétrico de *Mann-Whitney*. A amostra constituiu-se por 84 pacientes e caracterizou-se por maioria do gênero feminino (90,5%) com média etária de 68,86 anos e desvio padrão (DP) de 6,67 anos. A pontuação média no DGI foi de 19,96 (DP=3,28) pontos. O G1 foi composto por 32 pacientes e o G2 por 52. Observou-se correlação negativa ($p < 0,05$) entre o DGI e COP (condições de 1-10) e DGI e VOS (condições de 1-9). Não houve correlação entre a pontuação do DGI e a área do limite de estabilidade ($\rho = 0,196$, $p > 0,05$). O G1 apresentou aumento do COP, com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em relação ao G2, nas condições 1, 2, 4 -10 e da VOS nas condições 1-3, e 5-8. Conclui-se que os idosos com disfunção

vestibular periférica crônica que apresentam aumento da oscilação corporal apresentam pior desempenho à marcha. Os idosos com vestibulopatia e maior risco de quedas apresentam aumento da oscilação corporal em relação àqueles com menor risco de queda em situações de oclusão visual e conflitos visuais e visuo-vestibular.

Palavras-chave: Oscilação corporal. Idoso. Tontura.

ABSTRACT

COTINI, F.C. **Body sway in elderly people with vestibular disorder and risk of falling.** 2010. 72f. Dissertação (Mestrado em Reabilitação do Equilíbrio Corporal e Inclusão Social) - Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2010.

The objectives of this study were to evaluate the relationship between body sway in static position and the gait in elderly with chronic peripheral vestibular disorder and to assess the postural control in elderly with higher or lower risk for falling. The study, cross-sectional design, included males or females patients aged over 60 with chronic peripheral vestibular disorder, evaluated at the Laboratory of Balance Rehabilitation and Social Inclusion at the University Bandeirante of Brazil. For the assessment of gait and body sway, it was used the Dynamic Gait Index (DGI) and the Balance Rehabilitation Unit (BRUTM), respectively. The parameters measured at posturography were: stability limit, center of pressure area (COP) and the velocity of oscillation (VOS). The COP and VOS were evaluated in ten sensorial conditions: 1 - stable surface, eyes open, 2 - stable surface, eyes closed, 3 - unstable surface and eyes closed, 4 to 8 - stable surface, visual conflict, 9 and 10 - stable surface and visuo-vestibular interaction. The subjects were classified into one of two fall risk groups: G1 "higher risk", defined as DGI score pointed 19 or less; or G2 "lower risk", defined as a DGI score over 19. Spearman correlation analysis and Mann-Whitney test were used. The sample was characterized by female gender (90.5%) with mean age of 68.86 and standard deviation (SD) of 6.67 years. The mean score in the DGI was 19.96 (SD = 3.28). The G1 was composed of 32 patients and G2 of 52 patients. There was a negative correlation ($p < 0.05$) between the DGI and COP (conditions 1-10) and DGI and VOS (conditions 1-9). There wasn't correlation between the DGI and stability limit ($p = 0.196$, $p > 0.05$). The G1 showed an increase COP area in the conditions 1, 2, 4 -10 and VOS in the conditions 1-3, and 5-8 ($p < 0.05$) when compared to G2. It was concluded that the elderly with chronic peripheral vestibular disorder with increased body sway show poor performance in gait. The elderly with higher risk of falls showed increased postural sway compared with those of lower risk for falling.

Keywords: Oscillation index. Elderly. Dizziness.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Plataforma de força do equipamento *Balance Rehabilitation Unit* e o posicionamento dos pés na linha intermaleolar.....31
- Figura 2 – Equipamento *Balance Rehabilitation Unit*: A: óculos de realidade virtual.....32
- Figura 3 – A: estímulo retinal barras optocinéticas direção horizontal; B: estímulo retinal barras optocinéticas direção vertical; C: estímulo foveal, sacádico; D: interação visuo-vestibular; estímulos optocinéticos e rotação cefálica.....33

LISTA DE ABREVIATURAS

AVD	Atividades de Vida Diária
BBS	<i>Berg Balance Scale</i>
BOS	Base de suporte
BRU [®]	<i>Balance Rehabilitation Unit</i>
COG	Centro de Gravidade
CM	Centro de Massa
COP	Centro de Pressão
DGI	<i>Dynamic Gait Index</i>
DHI	<i>Dizziness Handicap Inventory</i>
DP	Desvio Padrão
IMD	Índice de Marcha Dinâmica
LE	Limite de Estabilidade
MMII	Membros Inferiores
PDC	Posturografia Dinâmica Computadorizada
SNC	Sistema Nervoso Central
SOT	<i>Sensory Organization Test</i>
TUG	<i>Time Up and Go</i>
VENG	Vectoelectronistagmografia
VOS	Velocidade de Oscilação

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Frequências absoluta e relativa do tipo, duração, periodicidade e tempo de evolução clínica da tontura de 84 idosos com disfunção vestibular crônica.....35
- Tabela 2 – Valores de média, desvio padrão, variação e mediana da área de deslocamento do centro de pressão e dos coeficientes de correlação entre o nível descritivo do Índice de Marcha Dinâmica e o centro de pressão das 10 condições sensoriais do *Balance Rehabilitation Unit*[®] em 84 idosos com disfunção vestibular periférica crônica.....36
- Tabela 3 – Valores de média, desvio padrão, variação e mediana da velocidade de deslocamento do centro de pressão e dos coeficientes de correlação entre o nível descritivo do Índice de Marcha Dinâmica e a velocidade de oscilação nas 10 condições sensoriais do *Balance Rehabilitation Unit*[®] em 84 idosos com disfunção vestibular periférica crônica.....37
- Tabela 4 – Valores de média, desvio-padrão, mínimo, máximo e mediana do limite de estabilidade de idosos com vestibulopatia periférica crônica com maior risco (N=32) e menor risco (N=52) de quedas, seguidos pelo nível descritivo.....38
- Tabela 5 - Análise comparativa e frequências absoluta e relativa das características da tontura e relato de quedas entre idosos com vestibulopatia periférica crônica com maior risco G1 (N=32) e menor risco G2 (N=52) de quedas.....38
- Tabela 6 – Valores de média, desvio-padrão, mínimo, máximo e mediana da área do centro de pressão de 84 idosos com vestibulopatia periférica crônica com maior risco (N=32) e menor risco (N=52) de quedas nas 10 condições sensoriais avaliadas à posturografia do *Balance Rehabilitation Unit*[®] seguidos pelo nível descritivo.....40
- Tabela 7 – Valores de média, desvio-padrão, mínimo, máximo e mediana da velocidade de oscilação do centro de pressão de 84 idosos com vestibulopatia periférica crônica com maior risco (N=32) e menor risco (N=52) de quedas nas 10 condições sensoriais, avaliadas à posturografia do *Balance Rehabilitation Unit*[®], seguidos pelo nível descritivo.....41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 TONTURA E DESEQUILÍBRIO CORPORAL NO IDOSO.....	15
2.2 AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO CORPORAL NO IDOSO COM DISFUNÇÃO VESTIBULAR.....	20
3 MATERIAL E MÉTODO	29
3.1 LOCAL DE ESTUDO.....	29
3.2 CASUÍSTICA.....	29
3.3 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO.....	30
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	34
4 RESULTADOS	35
5 DISCUSSÃO	42
5.1 LIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	49
5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
6 CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICES	62
ANEXOS	69

REFERÊNCIAS*

ALEXANDER, N.B. Postural control in older adults. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v. 42, p. 93-108, 1994.

AMIRIDIS, I. G.; HATZITAKI, V.; ARABATZI, F. Age-induced modifications of static postural control in humans. **Neurosci. Lett.**, v. 350, p. 137-140, 2003.

BALOH, R.W. et al. A prospective study of posturography in normal older people. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v.46, p.438-443, 1998a.

BALOH, R.W. et al. Balance disorders in older persons: quantification with posturography. **Otolaryngo.I Head Neck Surg.**, v.119, p.89-92, 1998b.

BALOH, R.W. et al. Static and dynamic posturography in patients with vestibular and cerebellar lesions. **Arch. Neurol.**, v.55, n.5, p.649-54, May 1998c.

BERG, K.O. et al. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, v.73, p.1073-80, 1992.

BITTAR, R.S.M. et al. Prevalência das alterações metabólicas em pacientes portadores de queixas vestibulares. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, v.69, n.1, p.64-8, jan./fev. 2003.

BITTAR, R.S.M.; BOTTINO, M.A.; SIMOCELI, L. Labirintopatia secundária aos distúrbios do metabolismo do açúcar: realidade ou fantasia? **Rev. Bras. Otorrinolaringol**, v.70, n.6, p.800-805, 2004.

BLASZCZYK, J.W. et al. Effect of ageing and vision on limb load asymmetry during quiet stance. **J. Biomech.**, v. 33, p. 1243-1248, 2000.

BRU®. UNIDADE DE REABILITAÇÃO DO EQUILÍBRIO. BRU®. **Manual do usuário**. Versão 1.0.7. Versão do Software: 1.3.5.0. Uruguai: Medicaa, 2006. 132p.

* ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e Documentação - Referências – Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 24p.

CAMICOLI, R.; PANZER, V.P.; KAYE, J. Balance in the healthy elderly: posturography and clinical assessment. **Arch. Neurol.**, v. 54, p.976-981, 1997.

CAMPOS, C.A.H. Principais quadros clínicos no adulto e no idoso. In: GANANÇA, M.M. **Vertigem tem cura?** São Paulo: Lemos Editorial, 1998. p.49-57.

CASTRO, A. S. D. **Dizziness handicap inventory: adaptação cultural para o português brasileiro, aplicação reprodutibilidade e comparação com os resultados a vestibulometria.** 2003. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Ciências da Reabilitação Neuromotora, Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2003.

CHANDLER, J.M.; GUCCIONE, A.A. Equilíbrio e quedas no idoso: questões sobre a avaliação e o tratamento. In: GUCCIONE, A A. **Fisioterapia geriátrica.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 265-77.

COHEN H. Vestibular rehabilitation reduces functional disability. **Otolaryngol. Head Neck Surg.**, v.107, n.5, p.638-43, Nov. 1992.

COHEN, H. et al. Changes in sensory organization test scores with age. **Age and Aging**, v.25, p.39-44, 1996.

COHEN, H.S.; KIMBALL, K.T. Decreased ataxia and improved balance after vestibular rehabilitation. **Otolaryngol. Head Neck Surg.**, v.130, p.418-25, 2004.

COHEN, H.S.; KIMBALL, K.T. Usefulness of some current balance tests for identifying individuals with disequilibrium due to vestibular impairments. **J. Vestib. Res.**, v.18, n.5, p.295-303, 2008.

COLLEDGE, N.R. Aging and balance: the measurement of spontaneous sway by posturography. **Gerontology**, v.40, p.273-278, 1994.

DE CASTRO, S.M.; PERRACINI, M.R.; GANANÇA, F.F. Versão brasileira do Dynamic Gait Index. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, v.72, n.6, p. 817-825, dez. 2006.

EL-KAHKY, A.M. et al. Balance control near the limit of stability in various sensory conditions in healthy subjects and patients suffering from vertigo or

balance disorders: impact of sensory input on balance control. **Acta Otolaryngol.**, v.120, p. 508-516, 2000.

FERNANDES, J.C.R.; CAOVIALLA, H.H.; GANANÇA, M.M. O Equitest em pacientes vertiginosos. **Rev. Brás. Med. Otorrinolaringol.**, v.1, n.2, p.111-124, 1994.

FREITAS JR., P.B. **Características comportamentais do controle postural de jovens, adultos e idosos.** 2003. 131f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

FURMAN, J. M., CASS, S. P. Disorders of the Vestibular System. Laboratory Evaluation in Clinical Evaluation. 1º Ed., Oxford University, 1996.

GANANÇA, M. M. et al. A vertigem explicada: II Implicações terapêuticas. **Revista Brasileira de Medicina: Caderno de Vertigem**, v. 56, p. 1-15, nov. 1999.

Ganança F. F., Ganança C. F., Caovilla H. H., Ganança M. M. Como manejar o paciente com tontura por meio da Reabilitação Vestibular. Janssen-Cilag; São Paulo, 2000.

GANANÇA, F.F. et al. Circunstâncias e consequências de quedas em idosos com vestibulopatia crônica. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, v.72, n.3, p.388-93, 2006.

GANANÇA, F.F.; MEZZALIRA, R. CRUZ, O.L. National campaign to prevent falls in the elderly population September 27. **Braz. J. Otorhinolaryngol**, v.74, n.2, p.162-67, Mar./Apr. 2008.

GAZZOLA, J.M. et al. Caracterização clínica de idosos com disfunção vestibular periférica. **Braz. J. Otorhinolaryngol.**, v.72, n.4, p.515-22, jul./ago. 2006a.

GAZZOLA, J.M. et al. Fatores associados ao equilíbrio funcional em idosos com disfunção vestibular crônica. **Braz. J. Otorhinolaryngol.**, v.72, p.683-90, set./out. 2006b.

GAZZOLA, J.M. et al. Realidade virtual na avaliação e reabilitação dos distúrbios vestibulares Virtual reality in the assessment and rehabilitation of vestibular disorders. **Acta ORL**, v. 27, n.1, p. 22-7, 2009.

GILL, J. et al. Trunk sway measures of postural stability during clinical balance tests: effects of age. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, v. 56, p.M438-447, 2001.

GORDILHO, A. et al. Desafios enfrentados no terceiro milênio pelo setor saúde na atenção integral ao idoso. **Bahia Análise de Dados**, v.10, n.4, p.138-53, 2001.

HASSAN, E.H et al. Exercícios optovestibulares na Reabilitação Vestibular. **Acta Awho**, v.20, n.2, p.70-73, abr./jun. 2001.

HERDMAN, S.J. et al. Falls in patients with vestibular deficits. **Am. J. Otol.**, v.2, n.6, p.847-51, Nov. 2000.

HOBEIKA, C.P. Equilibrium and balance in the elderly. **Ear Nose Throat J.**, v.78, n.8, p.558-566, 1999.

HORAK, F.B.; DIENER, H.; NASHNER, L. Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. **Exp. Brain Res.**, v. 82, p. 167-177, 1990.

HORAK, F.B. Clinical assessment of balance disorders. **Gait Posture**, v.6, p.76-84, 1997.

HORAK, F.B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? **Age Ageing**, v. 35, Suppl. 2, p. ii7-ii11, 2006.

JAMET, M. et al. Age-related part taken by attentional cognitive processes in standing postural control in a dual-task context. **Gait Posture**, v.25, n.2, p.179-84, Feb. 2007.

JBABDI, M.; BOISSY, P.; HAMEL, M. Assessing control of postural stability in community-living older adults using performance-based limits of stability. **BMC Geriatrics**, v.8, p.8-18, 2008.

KENDALL, S.P.; CREARY, E.K.; PROVANCE, P.G. **Músculos Provas e Funções**. São Paulo: Manole, 1995. 453p.

KONRAD, H.R.; GIRARDI, M.; HELFERT, R. Balance and Aging. **Laryngoscope**, v.109, p. 454-60, 1999.

LEE, H.K.M.; SCUDDS, R.J. Comparison of balance in older people with and without visual impairment. **Age Ageing**, v. 32, n.6, p. 643-649, 2003.

LEGTTERS, K. et al. The relationship between the activities-specific balance confidence scale and the dynamic gait index in peripheral vestibular dysfunction. **Phys. Res. Int.**, v.10, n.1, p.10-22, 2005.

LIAW, M.Y. Comparison of the static and dynamic balance performance in young, middle-aged, and elderly healthy people. **Chang Gung Med. J.**, v.32, n.3, p.297-304, May/June 2009.

LIMA, C.B. et al. Equilíbrio dinâmico: influencia das restrições ambientais. **Rev. Brás. Cineantropom Desempenho Hum.**, v.3, n.1, p.83-94, 2001.

LUCARELI, J.G.A. **Avaliação da marcha em pacientes com disfunção vestibular periférica por meio do *Dynamic Gait Index***. 2005. 59f. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Neuromotora) - Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2005.

MARCHETTI, G.F.; WHITNEY, S.L. Older adults and balance dysfunction. **Neurol. Clin.**, v.23, p.785-805, 2005.

MARCHETTI, G.F.; WHITNEY, S.L. Construction and validation of the 4-item Dynamic Gait Index. **Phys.Ther.**, v.86, p.1651–1660, 2006.

MATHESON, A.J.; DARLINGTON, C.L.; SMITH, P.F. Further evidence for age-related deficits in human postural function. **J. Vestib. Res.**, v. 9, p. 261-264, 1999.

MEDEIROS, R.F.R. **Estudo da *Berg Balance Scale* em idosos vestibulopatas**. 2003. 95f. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Neuromotora) - Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2003.

MOCHIZUKI, L.; AMADIO, A.C. Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre centro de massa e o centro de pressão. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.3, n.3, p.77-83, 2003.

MORRIS, J.C.; MCMANUS, D.Q. The neurology of aging: normal versus pathologic change. **Geriatrics**, v.46, n.8, p.47-8, 51-4, 1991.

MURRAY, K.J. et al. A pilot study of falls risk and vestibular dysfunction in older fallers presenting to hospital emergency departments. **Dis. Rehabil.**, v.27, n.9, p. 499-506, 2005.

NASHNER, L.M. et al. **Computerized dynamic posturography**: clinical applications. Handbook of balance function testing. St Louis: Mosby Year Book. 1993: p. 308-34.

ORTUÑO-CORTÉS M. A.; MARTÍN-SANZ, E.; BARONA-DE GUZMÁN, R. Static Posturography Versus Clinical Tests in Elderly People With Vestibular Pathology. Unidad de Otorrinolaringología. Hospital Casa de Salud Valencia. **Acta Otorrinolaringol. Esp.**, v.59, n.7, p.334-40, 2008.

ORTUÑO-CORTÉS, M.A.; MARTÍN-SANZ, E.; BARONA-DE GUZMÁN, R. Valor de las pruebas de control postural dinámico de la posturografía en ancianos con vestibulopatía. **Acta Otorrinolaringol. Esp.**,v.60, n.3, p.149-54, 2009.

O'SULLIVAN, M., BLAKE, C., CUNNINGHAM, C., BOYLE, G., FINUCANE, C. Correlation of accelerometry with clinical balance tests in older fallers and non-fallers. **Age Ageing**., v. 38, n.3, p. 308-313, 2009.

PAPALÉO, M.N. **Gerontologia**: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada. São Paulo: Atheneu, 2002.

PEDALINI, M.E.B. et al. Reabilitação vestibular como tratamento da tontura: experiência com 116 casos. **Arquivos da Fundação Otorrinolaringologia**, v.2, n.2, p.74-8, 1999.

PEDALINI, M.E.B. **Avaliação de idosos com e sem sintomas vestibulares pela posturografia dinâmica computadorizada**. 2005. 65f. Tese (Doutorado em Fisiopatologia Experimental) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

PEDALINI, M.E.B. et al. Sensory organization test in elderly patients with and without vestibular dysfunction. **Acta Otolaryngol.**, v.13, p.1-4, May 2009.

PESTANA, M. R., GAGEIRO, J.N. **Análise de dados para ciências sociais**. 3. ed. Lisboa: Silabo, 2003.

PIIRTOLA, M.; ERA, P. Force platform measurements as predictors of falls among older people - a review. **Gerontology**, v.52, n.1, p.1-16, 2006.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v.39, n.2, p. 142-8, 1991.

POTHULA, V.B. et al. Falls and vestibular impairment. **Clin Otolaryngol Allied Sci.**, v.29, n.2, p.179-82, Apr. 2004.

POZZO, T. et al. Head stabilization during various locomotor tasks in humans: 2. Patients with bilateral peripheral vestibular deficits. **Exp. Brain Res.**, v.85, p. 208-217, 1991.

RAMOS, L.R. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso. **Cad. Saúde Pública**, v.19, n. 3, p.793-98, 2003.

RUWER, L.S.; ROSSI, G.A.; SIMON, F.L. Equilíbrio no idoso. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, v.71, n.3, p.298-303, maio/jun. 2005.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M.H. **Assessment and treatment of the patient with mobility disorders. Motor control theory and practical applications**. Maryland: Williams & Wilkins, 1995. p.315-54.

SHUMWAY-COOK, A. et al. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. **Phys. Ther.**, v.77, n.8, p.812-9, Aug. 1997.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M.H. Envelhecimento e controle postural. In: Shumway-Cook, A.; WOOLLACOTT, M.H. **Controle Motor: teoria e aplicações práticas**. 2. ed. Barueri: Manole, 2003. p.209-231.

SUÁREZ, H. et al. Analysis of the role of virtual reality technology in the assessment and rehabilitation of instability in the elderly population. In: VINCENT, M.L.; MOREAU, T.M. **Accidental falls: causes, preventions and interventions**. Montevideo: Nova Sciences Publishers, 2008.

SUÁREZ, H; AROCENA, M. Las alteraciones del equilibrio en el adulto mayor. **Rev. Med. Clin. Condes**, v.20, n.4, p.401-407, 2009.

STEFFEN, T.M.; HACKER, T.A.; MOLLINGER, L. Age- and Gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk test, Berg Balance scale, Timed Up & Go test and Gait Speeds. **Phys. Ther.**, v.82, n.2, p.128-137, 2002.

SUNDERMIER, L. et al. Postural sensitivity to visual flow in aging adults with and without balance problems. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, v. 51, p. M45-52, 1996.

TINETTI, M.E. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v. 34, p. 119-26, 1986.

TINETTI, M.E. et al. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. **N. Engl. J. Med.**, v.29, n.13, p.821-7, Sept. 1994.

WADE, M.G. et al. Optical flow, spatial orientation, and the control of posture in the elderly. **J. Gerontol. B. Psychol. Sci. Soc. Sci.**, v.50, n.1, p.51-p.58, Jan. 1995.

WALKER, M. F., ZEE, D. S. Otolaryngologic Clinics Of North America. **Bedside Vestibular Examination.**, v. 33, n. 3, 2000.

WHITNEY, S.L. Management of the elderly person with vestibular dysfunction. In: HERDMAN, S. **Vestibular Rehabilitation**. Local: Rio de Janeiro, Editora Manole, Contemporary Perspectives Rehabilitation; 2000. p.510-33.

WHITNEY, S.L.; HUDAK, M.T.; MARCHETTI, G.F. The dynamic gait index relates to self-reported fall history in individuals with vestibular dysfunction. **J. Vestibular Res.**, v.10, p. 99-105, 2000.

WHITNEY, S.L.; HERDMAN, S.J. **Avaliação Fisioterapêutica da Hipofunção Vestibular. Reabilitação Vestibular.** São Paulo: Manole, 2002. p. 329- 59.

WHITNEY, S.L.; WRISLEY, D.; FURMAN, J. Concurrent validity of the berg balance scale and the dynamic gait index in people with vestibular dysfunction. **Phys. Res. Int.**, v.8, n.4, p.178-186, 2003.

WHITNEY, S.L. The sensitivity and specificity of the timed “up & go” and the dynamic gait index for self-reported falls in persons with vestibular disorders. **J. Vestibular Res.**, v.14, p. 397-409, 2004a.

WHITNEY, S.L. Is Perception of Handicap Related to Functional Performance in Persons with Vestibular Dysfunction? **Otol. Neurotol.**, v. 25, n.2, p.139-43, 2004b.

WHITNEY, S.L. et al. Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the five-times-sit-to-stand test. **Phys. Ther.**, v.85, n.10, p.1034-45, 2005.

WHITNEY, S.L.; MARCHETTI, G.F.; SCHADE, A.I. The relationship between falls history and computerized dynamic posturography in persons with balance and vestibular disorders. **Arch. Phys. Méd. Rehabil.**, v.87, p.402-7, 2006.

WINTER, D.A. Human balance and posture control during standing and walking. **Gait Posture**, v.3, p.193-214, 1995.

WOOLLACOTT, M.H. Systems contributing to balance disorders in older adults. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, v. 55, p. M424-428, 2000.

WRISLEY, D.M. et al. Reliability of the dynamic gait index in people with vestibular disorders. **Arch. Phys. Méd. Rehabil.**, v.84, n.10, p.1528-33, Oct. 2003.

ZEIGELBOIM, B. S. Reabilitação vestibular no tratamento da tontura e do zumbido. **Rev. Soc. Brás. Fonoaudiologia**, v.13, n.3, p. 226-23, jul./set. 2008.

1 INTRODUÇÃO

O número de pessoas idosas vem crescendo, consideravelmente, com o aumento da longevidade. Estima-se que, no ano de 2030, o número de idosos poderá chegar a setenta milhões nos países desenvolvidos. No Brasil, as projeções para o ano de 2025 indicam que o número de indivíduos acima de 65 anos terá aumentado quinze vezes.

Queixas de problemas do equilíbrio corporal na população idosa são frequentes e encontram-se associadas a múltiplos fatores, dentre eles: distúrbio do sistema vestibular, diminuição da acuidade visual, alterações proprioceptivas, déficits músculos esqueléticos, hipotensão postural, atrofia cerebelar, problemas ortopédicos e medicamentosos.

A instabilidade postural em indivíduos com disfunção vestibular, geralmente, manifesta-se pelo aumento da oscilação do corpo nas condições de conflitos visual e somatossensorial, diminuição do limite de estabilidade, desvio a marcha, quedas e redução da capacidade funcional.

Uma das formas mais simples de se avaliar o equilíbrio corporal é por meio da avaliação funcional que verifica o controle postural em atividades cotidianas. É de suma importância uma avaliação clínica abrangente, que investigue os dados clínico-funcionais e otoneurológicos de idosos com vestibulopatia crônica, a fim contribuir para a escolha da melhor intervenção terapêutica.

O Índice de Marcha Dinâmica (*Dynamic Gait Index* - DGI) é um teste funcional que tem por objetivo avaliar a capacidade do indivíduo em modificar o andar em resposta às demandas de diferentes tarefas. É composto por oito itens pontuados de 0 a 3, nos quais zero indica comprometimento grave e três indica habilidade normal, tendo pontuação máxima de 24. O DGI é um instrumento utilizado na avaliação de pacientes com distúrbios vestibulares, por ser, sensível na identificação daqueles com maior risco para quedas.

Além da avaliação clínica do equilíbrio dinâmico, há os testes laboratoriais, dentre eles, o *Balance Rehabilitation Unit* (BRU[®]) que é um sistema de realidade virtual equipado com uma plataforma de força e um programa que quantifica as alterações do equilíbrio corporal na postura vertical estática, por meio das medidas

da área de deslocamento e velocidade de oscilação do centro de massa, em dez condições sensoriais.

O equipamento permite a integração do paciente em um ambiente virtual por meio de óculos de realidade virtual que projetam estímulos sacádicos, optocinéticos e interação visuo-vestibular, mimetizando um ambiente móvel e situações cotidianas que desencadeiam tontura e/ou desequilíbrio corporal. Esse diferencial faz do equipamento uma ferramenta única que visa conflitos sensoriais aos sistemas envolvidos no controle do equilíbrio corporal (visual, vestibular e somatossensorial) projetados por meio do ambiente virtual.

Não foram encontrados na literatura científica pertinente, trabalhos que investiguem a associação entre a oscilação corporal, avaliada à posturografia integrada a realidade virtual e o desempenho à marcha, por meio do DGI, em idosos com vestibulopatia periférica crônica.

Esse estudo implicará no conhecimento mais abrangente dos distúrbios do equilíbrio corporal de origem vestibular em idosos, que por sua vez, poderá permitir a elaboração de um programa de reabilitação do equilíbrio corporal mais eficaz, de forma convencional ou por meio da realidade virtual, focado no tratamento da instabilidade postural, integração sensorial e risco para quedas.

Os objetivos deste trabalho são avaliar a associação entre a oscilação corporal, mensurada por meio da posturografia estática do BRU[®] e o desempenho à marcha, verificado pelo DGI, em idosos vestibulopatas crônicos, e comparar os parâmetros avaliados à posturografia entre os idosos com maior risco de quedas e aqueles com menor risco de quedas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 TONTURA E DESEQUILÍBRIO CORPORAL NO IDOSO

O processo de envelhecimento afeta todos os componentes do controle postural - sensorial (visual, somatossensorial e vestibular), efetor (força, amplitude de movimento, alinhamento biomecânico e flexibilidade) e processamento central. A integração dos vários sistemas corporais sob o comando central é fundamental para o controle do equilíbrio corporal (HORAK, 1997).

O desempenho desses sistemas reflete, diretamente, nas habilidades do indivíduo em realizar tarefas cotidianas, ou seja, na sua capacidade funcional (capacidade de o indivíduo manter as habilidades físicas e mentais necessárias para uma vida independente e autônoma) (HORAK, 1997; GORDILHO et al., 2001).

Na ocorrência de um conflito na integração das informações sensoriais que auxiliam o controle postural, deparamo-nos com uma disfunção do equilíbrio corporal (HORAK, 2006). Um dos principais fatores limitantes da vida do idoso é o desequilíbrio. As quedas são as consequências mais perigosas do desequilíbrio e da dificuldade de locomoção, sendo seguidas por fraturas. O uso de certos tipos de medicamentos e a interação entre estes, limitações musculoesqueléticas e a falta de condicionamento físico contribuem para o aumento das instabilidades posturais e predisõem os idosos às quedas (KONRAD et al., 1999; CHANDLER; GUCCIONE, 2002).

As manifestações dos distúrbios do equilíbrio corporal têm grande impacto para os idosos, podendo levá-los à redução de sua autonomia social, uma vez que acabam reduzindo suas atividades de vida diária, pela predisposição a quedas e fraturas, trazendo sofrimento, imobilidade corporal, medo de cair novamente e altos custos com o tratamento de saúde (RUWER et al., 2005).

Diversas mudanças musculoesqueléticas ocorrem com o avançar da idade, como diminuição na amplitude de movimento, aumento da rigidez passiva das articulações, diminuição de força, potência, coordenação e resistência muscular devido à redução do volume muscular e do tipo de fibras musculares. Estas modificações contribuem para uma falta de sinergia muscular, comprometendo as

respostas posturais em situações de desequilíbrio durante tarefas do cotidiano (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 1995).

Amiridis et al. (2003) estudaram a manipulação da base de apoio (postura Tandem, pé-ante-pé) em indivíduos adultos e idosos. Observou-se por meio de variáveis cinemáticas e eletromiográficas que os idosos oscilaram mais que os adultos e apresentaram uma estratégia mista de quadril-tornozelo para restaurar o equilíbrio, enquanto, os adultos apresentaram apenas estratégia de tornozelo. De acordo com Woollacott (2000), isto pode ser explicado pela capacidade diminuída dos músculos do tornozelo em produzir força para manter o idoso na postura bípede com conflito das informações somatossensoriais, provenientes da região distal dos membros inferiores ou ainda por uma perda de unidades motoras nos grupamentos distais das pernas comparados aos proximais, proporcionando redução da força muscular.

Em idosos, o uso da informação visual tem maior importância para o controle do equilíbrio, principalmente, quando há relato de alterações somatossensoriais ou histórico de quedas (WADE et al., 1995; SUNDERMIER et al., 1996).

Estudos têm revelado uma associação entre a visão e amplitude da oscilação postural por meio da oclusão visual (MATHESON et al., 1999; JAMET et al., 2007).

Jamet et al. (2007) relataram que a dependência da informação visual em idosos, provavelmente, seja uma forma de compensar a deterioração de outras informações sensoriais envolvidas no controle postural. Idosos apresentam uma deficiência somatossensorial que compromete discriminar o tipo de superfície que estão apoiados ou detectar disposição dos segmentos corporais.

Além das alterações próprias do envelhecimento, as doenças oftalmológicas, tais como, a catarata, glaucoma e degeneração macular são comuns nos idosos, o que aumenta ainda mais o risco às quedas nesta faixa etária. Lee e Scudds (2003) observaram que o equilíbrio corporal funcional de idosos com comprometimento visual moderado está significativamente ($p < 0,001$) mais comprometido quando comparado aos idosos sem problemas visuais.

Em virtude da redução e lentidão na condução da informação somatossensorial proveniente dos membros inferiores, próprias do processo de envelhecimento, ao submeter idosos à perturbação proprioceptiva por meio do uso de uma superfície instável (espuma) na postura ortostática, observa-se pouco

aumento da oscilação corporal, ao passo que ao perturbar as informações visuais ou vestibulares causa grandes oscilações posturais (GILL et al., 2001).

O sistema somatossensorial em idosos apresenta perda de fibras sensoriais e de receptores propioceptivos, consequências da diminuição do número de corpúsculos de Pacini, Merkel e Meissner (MORRIS; McMANUS, 1991).

Steffen et al. (2002) compararam quatro testes de equilíbrio corporal, *Six-minute Walk*, Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)¹, *Time Up and Go Test*² e Teste de Caminhada em velocidade normal e rápida, e concluíram que a idade foi um fator que favoreceu o declínio do desempenho motor na realização dos testes, porém, sem diferenças entre os gêneros, mostrando a influência da idade e a importância de se relevar esses achados na interpretação dos resultados.

O envelhecimento compromete a habilidade do Sistema Nervoso Central (SNC) em realizar o processamento das informações vestibulares, visuais e propioceptivas responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, bem como, diminui a capacidade de modificações dos reflexos adaptativos (RUWER et al., 2005).

O envelhecimento dos sistemas auditivo e vestibular provoca a alta prevalência de tontura e outros sintomas associados como, zumbido e perda auditiva em idosos. Após 65 anos de idade, a tontura é um dos sintomas mais comuns, sendo que a maioria de suas causas tem origem no sistema vestibular, com mais de 300 quadros clínicos reconhecidos e mais de 2000 causas possíveis (GANANÇA et al., 1999; HASSAN et al., 2001).

As vestibulopatias mais prevalentes na população idosa são: vertigem posicional paroxística benigna (VPPB), neurite vestibular, doença de Ménière, labirintopatias metabólicas e ototoxicoses (GANANÇA et al., 2008).

As alterações metabólicas mais comuns são aquelas relacionadas à alteração do metabolismo do carboidrato. No caso específico da Diabetes Mellitus,

¹ A Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) ou *Berg Balance Scale* (BBS) é um teste clínico que avalia o equilíbrio funcional e os aspectos do controle postural estático e dinâmico em 14 tarefas, classificados de 0 à 4 pontos por tarefa e pontuação máxima de 56 pontos, quanto maior a pontuação, melhor o equilíbrio corporal (BERG et al., 1992).

² *Time up and Go* (TUG) avalia a mobilidade e o equilíbrio corporal, quantifica em segundos a mobilidade funcional através do tempo que o indivíduo realiza a tarefa, ou seja, em quantos segundos ele levanta de uma cadeira, caminha 3 metros, vira, volta rumo à cadeira e senta novamente (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

as alterações observadas levam a uma dificuldade do fluxo sanguíneo terminal e pelo fornecimento irregular de glicose, que gera alterações na orelha interna responsável pelo equilíbrio (BITTAR et al., 2003).

De acordo com Ganança et al., (2008) as alterações metabólicas estão presentes em 40% dos idosos diagnosticados com alterações do equilíbrio corporal.

No estudo comparativo de Horak et al. (1990) entre indivíduos normais e com prejuízo da função vestibular, foi visto que, quando a propriocepção e a visão se tornaram comprometidas no teste, a inclinação corporal dos indivíduos com disfunção vestibular foi, significativamente, maior, chegando à perda total do equilíbrio corporal no momento em que o sistema vestibular atuava isoladamente. Quando apenas a entrada de informações vestibulares está disponível, nos testes de equilíbrio, os pacientes, com déficits vestibulares, geralmente, oscilam mais e tendem a quedas.

O declínio concomitante de diversos sistemas, responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, e a dificuldade na compensação dessas alterações podem ser os fatores responsáveis pelas alterações vestibulares periféricas e/ou centrais; irritativas e/ou deficitárias (ZEIGELBOIM et al., 2008).

O sistema vestibular contribui como um sistema de referência, nos quais, os outros sistemas (visual e somatossensorial) podem ser comparados em situações de conflitos sensoriais. Este sistema serve de referência para informar ao SNC sobre a orientação do corpo no espaço, juntamente, com as informações proprioceptivas (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 1995; WOOLLACOTT, 2000).

O comprometimento do sistema vestibular com o avanço da idade, como por exemplo, a degeneração progressiva e redução do número de células ciliadas labirínticas, células ganglionares receptoras vestibulares e de fibras nervosas, faz com que o sistema nervoso tenha dificuldade em lidar com informações sensoriais conflitantes (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 1995; WOOLLACOTT, 2000).

O reflexo vestibulo-ocular piora com a idade. O comprometimento deste reflexo é evidente pela quinta e sexta década de vida. Isso decorre, provavelmente, pela combinação do envelhecimento de células ciliares, da diminuição da informação vestibular aferente e perda neuronal no núcleo vestibular superior (HOBEIKA, 1999).

O reflexo vestibulo-espinhal também comprometido dificulta o ajuste do equilíbrio corporal. O limite de estabilidade fica menor e o centro de gravidade move-se rapidamente, favorecendo a instabilidade postural (HOBEIKA, 1999).

No envelhecimento, ocorre redução da habilidade de adaptação e compensação do sistema vestibular favorecendo um quadro de disfunção vestibular crônica (WHITNEY; HERDMAN, 2002).

Os elementos comuns que caracterizam as síndromes vestibulares incluem: alteração perceptual, óculo-motor e instabilidade postural (MARCHETTI; WHITNEY, 2005).

Whitney et al. (2003) reportaram que pessoas com disfunção vestibular apresentam risco maior para as quedas. A queda é a principal complicação nos distúrbios vestibulares em idosos (GAZZOLA et al., 2006a).

No estudo de Whitney (2000) pessoas com menos de 65 anos com disfunção vestibular reportaram mais quedas quando comparadas a indivíduos da mesma faixa etária sem disfunção vestibular.

Entre as circunstâncias das quedas relatadas por idosos com disfunção vestibular crônica, a vertigem é a mais comum (25,0%), seguida por tropeço e escorregamento (23,4%). As quedas ocorrem, habitualmente, em ambientes externos ao domicílio (GAZZOLA et al., 2006a). Para os idosos vestibulopatas as tarefas são mais difíceis de serem realizadas à medida que ambiente exige maior controle postural. Fora do domicílio, a estabilização do campo visual, movimentos de cabeça e tronco e, sobretudo, o equilíbrio dinâmico para enfrentar qualquer obstáculo que eventualmente possa aparecer, são potencialmente mais exigidos (COHEN, 1992).

Herdman et al. (2000) observaram que a incidência de quedas é maior em indivíduos com hipofunção vestibular bilateral em relação aos pacientes com comprometimento unilateral, 51,1% e 30,0%, respectivamente. Dos pacientes com hipofunção vestibular unilateral, aqueles com mais de 75 anos tiveram uma incidência maior de quedas em relação aos indivíduos com menos de 65 anos. Não houve diferença na incidência de quedas entre pacientes com disfunção vestibular unilateral e indivíduos da comunidade com idade igual ou superior a 65 anos. Todavia, houve um número significativamente maior de quedas em pacientes com disfunção vestibular bilateral, da faixa etária em questão, quando comparados aos idosos da comunidade.

Murray et al. (2005) avaliaram os fatores de risco de quedas em idosos. Foram formados dois grupos de idosos, caidores (N=20) e não caidores (N=20), com média etária de 78,2 anos (40 a 90 anos). Os idosos caidores faziam uso de quatro ou mais medicamentos, apresentavam prejuízo no controle do equilíbrio corporal, deambulação mais lenta e maior risco para quedas, déficit proprioceptivo, problemas nos pés e assistência de terceiros em casa e no *shopping*. Na análise dos grupos quanto à avaliação do equilíbrio corporal, observou-se que os idosos caidores apresentaram pior desempenho na velocidade da marcha em 10 metros ($p=0,001$), na condição 5 do teste de interação sensorial (espuma e olhos fechados) ($p<0,001$) e no *Time Up and Go* ($p<0,001$). Não houve diferença significativa entre os grupos em relação à presença de tontura.

2.2 AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO CORPORAL NO IDOSO COM DISFUNÇÃO VESTIBULAR

A identificação da etiologia do desequilíbrio corporal deve envolver uma avaliação clínica direcionada à queixa principal do paciente, presença de comorbidades, bem como, uma avaliação integral dos sistemas envolvidos no equilíbrio corporal e suas eventuais limitações físico-funcionais (GANANÇA et al., 2008).

Os testes físico-funcionais podem ser divididos em testes de campo e testes de laboratório. Os testes de campo são mais simples, geralmente, requerem pouco espaço e material e avaliam tarefas funcionais comuns como sentar-se, andar sem apoio, alongar-se à frente, subir escadas, etc., têm grande valor ecológico (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003).

Os exames laboratoriais são mais complexos e demandam maior custo financeiro e fornecem resultados mais apurados que não são obtidos pelos testes de campo, porém não avaliam os aspectos funcionais do indivíduo (RAMOS, 2003).

Ambas as avaliações apresentam limitações, os primeiros em relação à precisão dos resultados, os últimos em relação à acessibilidade e ao aspecto funcional, cabendo à instituição selecioná-los adequadamente (PAPALÉO, 2002).

Shumway-Cook et al. (1997) desenvolveram um instrumento de avaliação funcional da mobilidade, o DGI com o objetivo de avaliar e documentar a capacidade do paciente de modificar a marcha em resposta às mudanças nas demandas de determinadas tarefas, em pacientes idosos com comprometimentos do equilíbrio.

É constituído por oito tarefas que envolvem a marcha em diferentes contextos sensoriais, que incluem superfície plana, mudanças na velocidade da marcha, movimentos horizontais e verticais da cabeça, passar por cima e contornar obstáculos, giro sobre seu próprio eixo corporal, subir e descer escadas. Cada paciente é avaliado por meio de escala ordinal com quatro categorias e pontuado de acordo com o seu desempenho em cada tarefa: 3 = marcha normal, 2 = comprometimento leve, 1 = comprometimento moderado e 0 = comprometimento grave. A pontuação máxima é de 24 pontos e uma pontuação de 19 pontos ou menos prediz instabilidade a marcha e risco para quedas (WRISLEY et al., 2003).

O DGI caracteriza-se por um teste físico-funcional que avalia a estabilidade postural durante a marcha. É similar a BBS quanto ao uso de poucos equipamentos e fácil pontuação. Foi desenvolvido, particularmente, para avaliar idosos com problemas de equilíbrio corporal (COHEN; KIMBALL, 2008).

O DGI foi adaptado culturalmente para a língua portuguesa, sendo denominado Índice de Marcha Dinâmica, e analisado sua confiabilidade no Brasil por De Castro et al. (2006). Foi realizado um estudo prospectivo com 46 pacientes na fase de adaptação cultural e aplicado em 35 idosos para avaliar a confiabilidade intra e interobservadores. Observou-se correlação estatisticamente significativa entre a pontuação obtida inter e intra-avaliadores para todos os itens ($p < 0,001$), classificados como boa a muito forte (com variação de $r = 0,655$ a $r = 0,951$). Houve também alta consistência interna entre os itens nas avaliações inter e intra-observadores (variação de $\alpha = 0,82$ a $0,894$).

A pontuação total da escala entre 19 a 24 pontos demonstra baixo indicativo para risco de queda em idosos e pessoas com disfunção vestibular (LEGTERS et al., 2005). A pontuação do DGI menor que 20 tem sido relatada como preditivo de quedas em idosos da comunidade e indivíduos com disfunção vestibular central e periférica (MARCHETTI; WHITNEY, 2006). Há forte relação inter-avaliador ($r = 0,96$) e na reavaliação do teste-reteste ($r = 0,98$) em idosos da comunidade (LEGTERS et al., 2005).

Wrisley et al. (2003) observaram moderada ($k=0,64$) inter-reavaliação utilizando o DGI em pacientes com disfunção vestibular periférica.

Esse instrumento não foi desenvolvido, exclusivamente, para ser aplicado em pacientes com disfunção vestibular, porém pela característica dos itens avaliados nas atividades da marcha e por ser de fácil administração e necessitar de pouco equipamento, apresenta boa indicação para os indivíduos com vestibulopatia (WRISLEY et al., 2003).

Os instrumentos DGI e BBS têm sido comparados em idosos da comunidade e vestibulopatas. No estudo de Whitney et al. (2003), que compararam as duas escalas em idosos com vestibulopatia, observou-se correlação moderada entre a pontuação total da BBS com o DGI ($r=0,71$ e $p<0,01$), a média da pontuação da BBS foi de 47,8 ($\pm 7,5$) e a média do DGI foi de 16,7 ($\pm 5,1$). O mesmo estudo mostrou que não houve diferença significativa da pontuação das escalas em participantes mais jovens. A BBS não avalia o equilíbrio dinâmico, contudo o DGI parece ser mais sensível para identificar risco de quedas em indivíduos com disfunção vestibular (WHITNEY et al., 2003).

Whitney et al. (2000) analisaram a relação entre a instabilidade à marcha e histórico de quedas em indivíduos com disfunção vestibular. O número total de participantes foi o equivalente a 247 pessoas com média etária de 62,5 anos. Os autores observaram que 37% dos participantes referiram queda nos últimos seis meses. A relação entre queda e a pontuação total do DGI de 0 a 19 foi de 2,58 (95% CI 1,47-4,53). Os indivíduos com idade inferior a 65 anos e com disfunção vestibular referiram apresentar maior número de quedas em relação aos indivíduos da mesma faixa etária sem disfunção vestibular. O DGI mostrou ser bom indicador para o risco de quedas em pessoas com vestibulopatia independente da idade.

Whitney et al. (2004b) realizaram um estudo para determinar a pontuação total do *Dizziness Handicap Inventory* (DHI)³ e em grupos leve (0-30), moderado (31-60) e grave (61-100) e compará-los aos testes que avaliam as habilidades funcionais, dentre eles, o DGI. Os participantes com média etária de 61 anos (N=85) apresentaram diagnósticos variados de vestibulopatias. Os autores observaram forte correlação entre o DHI e DGI ($r= -0,69$, $p<0,01$). Houve diferença estatística entre os

³ *Dizziness Handicap Inventory* (DHI) - questionário que avalia o impacto da tontura na qualidade de vida, constituído por 25 questões, sendo que a pontuação máxima equivale a 100. Quanto maior a pontuação mais restritiva é a tontura no dia-a-dia (CASTRO et al., 2006).

grupos do DHI em relação à pontuação total média do DGI ($p < 0,001$), sendo que os pacientes com DHI grave apresentaram o pior desempenho no DGI com pontuação média de 15,8. Especificamente, 50% do grupo DHI leve e 68% do grupo moderado e grave demonstram pontuação menor ou igual a 19.

A fim de compreendermos melhor a análise feita pela posturografia, abordaremos a seguir, uma revisão breve sobre a biomecânica do controle postural.

O controle postural, apesar de parecer uma tarefa simples, necessita da integração dos sistemas sensoriais, nervosos e musculoesquelético para que o centro de massa corporal mantenha-se dentro da base de sustentação entre os limites de estabilidade, de tal modo que o centro de gravidade se moverá sem promover a mudança da base de suporte (MOCHIZUKI; AMADIO, 2003).

Um corpo é considerado mecanicamente equilibrado quando a somatória de todas as forças que agem sobre ele é igual à zero. Nosso corpo é constantemente submetido a forças externas (ação da gravidade) e internas (perturbações fisiológicas como a respiração, batimento cardíaco ou uma pequena e constante ativação muscular), acelerando o corpo em torno do seu centro de massa. Portanto, quando estamos em pé nosso corpo nunca está em perfeito equilíbrio e uma pequena oscilação postural é observada. Pode-se dizer então, que o corpo está em uma situação de desequilíbrio. Tais oscilações podem ser avaliadas utilizando a plataforma de força e quantificadas através do deslocamento do centro de pressão (*centre of pressure* - COP). O COP é o ponto de aplicação da resultante das forças verticais que atuam na superfície de suporte, e representa um resultado coletivo da atuação do sistema de controle postural e da força de gravidade (ALEXANDER, 1994; WINTER, 1995).

O limite de estabilidade na postura vertical estática pode ser definido como a distância em que a pessoa está disposta e é capaz de se mover, sem perder o equilíbrio corporal ou alterar a base de sustentação, área delimitada pelas bordas externas dos pés em contato com a superfície de apoio (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003). O limite de estabilidade é a área onde a oscilação corporal é segura, uma redução significativa da área faz com que qualquer oscilação do COP súbito possa exceder esse limite e gerar um risco para queda (SUÁREZ et al., 2008). É o máximo da amplitude do corpo na direção antero-posterior e latero-lateral sem levantar os pés do solo, utilizando apenas estratégias do tornozelo (SUÁREZ; AROCENA, 2009).

A medida do COP durante a postura ereta tem sido por décadas a principal ferramenta biomecânica para o entendimento do equilíbrio postural (MOCHIZUKI; AMADIO, 2003). Muitos estudos têm mostrado que a eficácia do sistema de controle postural está diretamente associada à amplitude do deslocamento do COP: grandes amplitudes de movimento indicam uma baixa qualidade do controle do equilíbrio, sendo que um “bom” controle seria representado por pequenas amplitudes de deslocamento do COP.

Estudos têm mostrado forte correlação entre os valores de deslocamento do COP e o controle do equilíbrio, sendo a amplitude de movimento do COP inversamente proporcional à qualidade do controle do equilíbrio corporal (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003). A medida do COP durante a postura ereta tem sido bastante relatada para o entendimento do equilíbrio postural (MOCHIZUKI; AMADIO, 2003).

Velocidade de oscilação (*velocity of oscillation* - VOS) equivale à velocidade que o centro de massa oscila, também conhecido como velocidade do balanço ou do deslocamento do corpo. Quanto maior o COP e a VOS, maior grau de instabilidade (SUÁREZ; AROCENA, 2009).

A posturografia avalia a oscilação do corpo (BALOH et al., 1998a) e é uma técnica que quantifica o desequilíbrio e identifica o risco de queda. Muitas investigações têm demonstrado o aumento de oscilação em idosos, e alguns estudos demonstraram que a frequência de quedas aumenta à medida que aumenta a oscilação corporal (BALOH et al., 1998b).

Nas últimas décadas, foram comercializados muitos equipamentos que mensuram o equilíbrio corporal (*Chattecx®*, *Equitest®*, *Balance Master®* e *Balance Rehabilitation Unit®*) que são mais precisos, objetivos e potencialmente mais sensíveis para mensurar as instabilidades posturais (JBABDI et al., 2008).

Os diferentes modelos de posturografia priorizam distintas maneiras na estimulação sensorial, como o uso de plataformas móveis ou utilizando a tecnologia de realidade virtual para recriarem ambientes e situações a fim de medir as respostas posturais do indivíduo perante os diferentes estímulos (SUÁREZ; AROCENA, 2009).

Os primeiros estudos sobre a posturografia, deu-se com a posturografia dinâmica computadorizada (PDC), iniciados por Nashner em 1970, que deu origem ao *EquiTest®* (NeuroCom Int. Inc., Clackamas, Oregon, USA). A PDC é um método

de avaliação quantitativa das condições do equilíbrio corporal que vem sendo utilizada na avaliação de pacientes idosos. Tem sido considerada como um instrumento preditor de quedas para a população idosa, favorecendo o desenvolvimento de medidas de intervenção e de prevenção (COLLEDGE et al., 1994; COHEN et al., 1996; CAMICIOLI et al., 1997; BALOH et al., 1998c).

A PDC caracteriza-se por um sistema computadorizado, que permite isolar e quantificar a participação das informações vestibulares, visuais e somatossensoriais e sua integração na manutenção do equilíbrio postural. O aparelho tem uma plataforma, onde o paciente permanece em bípede, e sensores de pressão são ativados pelo peso do paciente nos vários pontos da plataforma de acordo com o deslocamento do corpo (BITTAR et al., 2004).

No teste de organização sensorial, o paciente é avaliado em seis condições diferentes: (1) plataforma fixa com olhos abertos e campo visual estático, (2) plataforma fixa com olhos fechados, (3) plataforma fixa com olhos abertos e campo visual em movimento, (4) plataforma em movimento com olhos abertos e campo visual estático, (5) plataforma em movimento com olhos fechados, (6) plataforma em movimento com olhos abertos e campo visual em movimento (PEDALINI, 2005).

Os exames de posturografia dinâmica caracterizam-se por perturbações posturais aplicadas, isto é, estímulos mecânicos impostos à base de sustentação do indivíduo que realiza o teste. A PDC tem sido preconizada para a avaliação do equilíbrio corporal por ser um exame que avalia, objetivamente, os movimentos de oscilação corporal usando parâmetros cinéticos obtidos em uma plataforma de força. A PDC vem sendo muito utilizada na avaliação das alterações vestibulares e síndromes vertiginosas de origem central e periférica e tem se mostrado um instrumento adequado para avaliação e acompanhamento da evolução do paciente ao tratamento (NASHNER et al., 1993; PEDALINI, 2005).

Atualmente, um sistema de realidade virtual e plataforma de força foram desenvolvidos para aprimorar os métodos quantitativos de Avaliação do Equilíbrio Corporal e de Reabilitação dos sistemas Equilibratórios, o *Balance Rehabilitation Unit* (BRU[®]), desenvolvido pela Medicaa[®], é um sistema de Realidade Virtual equipado com uma plataforma de força e um programa que quantifica os distúrbios do equilíbrio por meio das medidas da área de deslocamento do centro de massa (área de elipse) e velocidade de oscilação em dez condições sensoriais (BRU[®], 2006). Estímulos visuais, projetados em óculos de Realidade Virtual para simular

situações reais, podem ser agrupados conforme o reflexo oculomotor envolvido (Foveal, Retinal e Interação Sensorial) para a avaliação do desempenho do paciente (GAZZOLA et al., 2009).

O *Balance Rehabilitation Unit* (BRU[®]) foi desenvolvido para aprimorar os métodos quantitativos de avaliação e reabilitação do equilíbrio corporal (GAZZOLA et al., 2009). Avalia os pacientes com tontura e sintomas associados por meio de um módulo de posturografia com estímulos visuais projetados em óculos de realidade virtual (*"Head Mounted Display"*). Inclui computador com o programa do BRU[®]; estrutura metálica de segurança; suporte de proteção com alças e cinto de segurança; plataforma de força; óculos de realidade virtual; máscara de imersão, acelerômetro e almofada de espuma (BRU[®], 2006).

Para o módulo de avaliação que se caracteriza pela posturografia, o paciente é analisado em dez condições sensoriais: 1- olhos abertos e superfície firme, 2- olhos fechados e superfície firme, 3- olhos fechados e conflito somatossensorial, 4-8 conflito visual e superfície firme, 9-10, interação visuo-vestibular e superfície firme. O programa gera relatórios com os dados da área do limite de estabilidade, área do COP e da velocidade de oscilação.

Para elucidar a oscilação corporal em idosos com e sem vestibulopatia, avaliados à posturografia, seguem os seguintes estudos:

Fernandes et al. (1994) avaliaram a ocorrência de sinais anormais do sistema de equilíbrio corporal pela PDC. Foram avaliados 92 pacientes com queixa de vertigem e outros tipos de tontura. Encontraram alterações do equilíbrio corporal em 93,5% dos pacientes (N=86) e apenas 6,5% de indivíduos com resultados normais (N=6). A disfunção vestibular foi o distúrbio sensorial mais incidente. A grande prevalência de achados clínicos anormais em pacientes com tontura, não rotatória e vertigem, ressalta a importância da PDC como meio de orientação diagnóstica.

Cohen et al. (1996) utilizaram a PDC para avaliar o equilíbrio corporal em 94 indivíduos assintomáticos. A amostra foi dividida em quatro grupos: adultos jovens (18 a 44 anos), adultos de meia idade (45 a 59 anos), idosos (60 a 79 anos) e muito idosos (80 a 89 anos). Os indivíduos foram avaliados em seis condições sensoriais por meio da PDC. Na condição 1 (olhos abertos e superfície estável) todos os grupos demonstraram-se inalterados. Nas demais condições sensoriais, o grupo de adultos jovens foi o que obteve os melhores resultados. À medida que os grupos mais velhos foram avaliados constatou-se comprometimento progressivo da

estabilidade postural. Os autores concluíram que a idade é um dos fatores associados ao declínio da função vestibular, mas que nem sempre este declínio está relacionado à perda funcional do idoso nas suas atividades de autonomia pessoal.

Whitney et al. (2005) estudaram as características do desequilíbrio corporal em quatro grupos de participantes, jovens controle, jovens com prejuízo do equilíbrio corporal, idoso controle e idosos com prejuízo do equilíbrio corporal. Na avaliação do equilíbrio corporal entre os participantes, observaram que 25% dos idosos com vestibulopatia periférica caíram quando submetidos a um teste de equilíbrio dinâmico na posturografia computadorizada nas condições 5 e 6.

Ortuño-Cortés et al. (2008) verificaram a correlação entre a posturografia estática (equipamento: NedSVE/IBV nos testes: bípede, olhos abertos; bípede, olhos fechados; espuma, olhos abertos e espuma, olhos fechados) com quatro testes de equilíbrio corporal clínico (TUG, BBS, Teste de Tinetti⁴ e apoio unipodal com os olhos abertos) em idosos vestibulopatas e idosos controle. A amostra constituiu de 120 pacientes, com idade entre 65 à 80 anos, com média etária de 71,92 anos para os 60 idosos do grupo controle e 71,28 para os 60 idosos vestibulopatas. Os autores observaram que o exame de posturografia na condição de olhos abertos sobre a espuma apresentou melhor correlação (negativa) para os testes BBS, apoio unipodal com os olhos abertos ($p < 0,01$) e TUG ($p < 0,05$). A condição de olhos fechados sobre espuma foi a condição que não demonstrou correlação, porque a maioria dos idosos de ambos os grupos tiveram dificuldade para executá-la. Houve uma variabilidade intergrupos muito grande quanto à oscilação corporal e a dificuldade para se estabilizar em bípede.

Suárez et al. (2008) analisaram a influência da tecnologia da realidade virtual na avaliação e reabilitação de idosos com instabilidade postural. Estudaram 57 pacientes com mais de 65 anos, faixa etária de 67 à 82 anos e 46 indivíduos normais, nomeados como grupo controle, com faixa etária de 29 à 75 anos. Observou, na avaliação do equilíbrio corporal por meio do BRU[®], diminuição significativa do limite de estabilidade dos pacientes com desequilíbrio corporal (média do limite de estabilidade: 174 cm²) quando comparado ao grupo controle (330,52 cm²). Os pacientes apresentaram aumento do COP e da VOS em todas as

⁴ Teste de Tinetti - semelhantemente à Escala de Equilíbrio de Berg, consiste em uma escala de 16 tarefas que são avaliadas por meio da observação do examinador. São atribuídos pontos de 0-2 na realização das tarefas totalizando no máximo 48 pontos. O escore abaixo de 19 e entre 19 e 24 representam, respectivamente um alto e moderado risco de quedas (TINETTI, 1986).

condições sensoriais estimuladas. Nas condições de interação visuo-vestibular os idosos com instabilidade postural apresentaram maior oscilação corporal em relação ao grupo controle, provavelmente, porque os idosos com desequilíbrio têm dificuldade para estabilizar a imagem na retina, inferindo comprometimento do reflexo vestibulo-ocular. O estudo concluiu que os idosos com instabilidade postural apresentam importante prejuízo dos receptores sensoriais, principalmente, visual e vestibular, produzindo respostas motoras inadequadas, acarretando maior risco de quedas e projeção do COP próximo ao limite de estabilidade.

Pedalini et al. (2009) compararam o desempenho de adultos jovens e idosos de ambos os gêneros com e sem queixa de tontura e desequilíbrio na PDC. A amostra foi constituída por 58 adultos normais com idade média de 33 anos, 60 idosos assintomáticos com idade média de 69,3 anos e 60 idosos sintomáticos com idade média de 70,1 anos. Os idosos com queixa de tontura e/ou desequilíbrio mostraram maior dificuldade no controle postural quando comparados aos idosos assintomáticos. Os resultados demonstraram que o grupo de idosos sintomáticos obteve pior desempenho do que os idosos assintomáticos, que por sua vez foi pior do que os adultos normais.

Liaw et al. (2009) estudaram o equilíbrio corporal estático e dinâmico na PDC, com jovens (N=45 e média de idade de 25,2 anos), adultos meia-idade (N=27 e média de idade 50,9 anos) e idosos saudáveis (N=35 e média de idade 67,4 anos). Constataram quanto à variável do limite de estabilidade que, os idosos apresentaram menor amplitude quando comparado aos demais participantes ($p < 0,001$) nas condições 4-6 e observaram também que o grupo de idosos apresentou estratégia do quadril para se estabilizar em bípede nessas condições e não estratégia do tornozelo, como foi observado nos demais grupos.

Não se observou na literatura pertinentes trabalhos que apontem os parâmetros avaliados à posturografia integrada a realidade virtual por meio do BRU® em idosos saudáveis, que caem ou com vestibulopatias crônicas.

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 LOCAL DE ESTUDO

Trata-se de estudo transversal descritivo analítico que foi realizado no Laboratório de Reabilitação do Equilíbrio Corporal e Inclusão Social (RECIS) da Universidade Bandeirante do Brasil, previamente aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa da mesma instituição (Número do Protocolo: 280-08).

3.2 CASUÍSTICA

A amostra foi constituída por idosos da região metropolitana de São Paulo que tiveram conhecimento do Laboratório de RECIS da UNIBAN por meio da divulgação realizada pelas subprefeituras para os grupos de terceira idade.

Foram incluídos os idosos dos gêneros feminino ou masculino com 60 anos ou mais e disfunção vestibular periférica crônica, independente da etiopatogenia, que apresentassem tontura e/ou desequilíbrio corporal há pelo menos três meses consecutivos (COHEN; KIMBALL, 2004), com deambulação independente de dispositivos auxiliares e que aceitaram participar da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

Foram excluídos os idosos com limitações físicas e sensoriais que pudessem impedir a realização dos testes de equilíbrio corporal, como incapacidade de compreender e atender a comando verbal simples; acuidades visual e auditiva gravemente diminuídas e absolutamente incapacitantes às atividades de vida diária, mesmo com uso de lentes corretivas e/ou aparelhos de amplificação sonora; amputações de membros; uso de próteses em membros; restrição motora decorrente de alterações ortopédicas para membros inferiores (MMII); sequelas neurológicas; uso de medicamentos antivertiginosos (flunarizina, betaistina e Gingko biloba, entre outros) e benzodiazepínicos. Também foram excluídos os pacientes que haviam realizado alguma forma de reabilitação do equilíbrio corporal nos últimos seis meses anteriores à avaliação. A avaliação não foi realizada durante a crise vertiginosa.

Os idosos foram, inicialmente, submetidos à avaliação clínica otoneurológica, que incluiu anamnese e exame físico otorrinolaringológico, audiometria, imitanciometria e exame vestibular, realizado por intermédio da vectoelectronistagmografia, segundo os critérios de Ganança et al. (1999; 2000). Os dados obtidos à avaliação otoneurológica contribuíram para o diagnóstico de disfunção vestibular periférica, estabelecido por médicos otorrinolaringologistas que assistiram os pacientes.

Os materiais utilizados no presente estudo foram: o aparelho *Balance Rehabilitation Unit* (BRU[®], Medicaa[®]); cronômetro (CRNOBIO – SW2018); venda para os olhos; cones de trânsito de 40 cm; fita métrica (PATROLL[®] 3 m); e caixa de sapato (14 cm de altura e 17 cm de comprimento).

Os dados clínicos coletados foram: tempo de início, tipo, duração e periodicidade da tontura (APÊNDICE B).

A avaliação clínica da marcha foi feita por meio do DGI (ANEXO A) e a do equilíbrio corporal utilizou a posturografia estática por meio do BRU[®]. As variáveis analisadas no BRU[®] foram: limite de estabilidade, COP e VOS.

Para comparar a oscilação corporal em idosos com maior e menor risco de queda, os pacientes foram distribuídos em 2 grupos de acordo com a pontuação total do DGI:

- a) **Grupo 1 (G1)** - pontuação do DGI de zero a 19, grupo de idosos com maior risco de queda;
- b) **Grupo 2 (G2)** – pontuação do DGI de 20 a 24, grupo de idosos com menor risco de quedas. A nota de corte preditiva de maior risco de queda utilizada no presente estudo está de acordo com Marchetti e Whitney, (2004a).

3.3 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

O Índice de Marcha Dinâmica (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 1995) é composto por oito tarefas de deambulação: 1- velocidade e instabilidade da marcha desempenhada pelo indivíduo em sua velocidade normal, 2- aceleração e desaceleração, 3- movimento de rotação cefálica, 4- movimento de flexo-extensão cefálica, 5- movimento de rotação axial do corpo, 6- ultrapassagem de obstáculo

(caixa de sapato), 7- circundar obstáculo (cones de trânsito) e 8-subir e descer escada (APÊNDICE B). A pontuação é baseada em conceitos da disfunção ausente (três pontos), mínima (dois pontos), moderada (um ponto) ou acentuada (zero) da marcha, enquanto são desempenhadas as oito tarefas de deambulação. A pontuação das oito tarefas quando somada pode variar de 0 à 24 pontos, onde quanto maior a pontuação melhor o desempenho (DE CASTRO et al., 2006).

A avaliação do equilíbrio corporal pela posturografia estática do *Balance Rehabilitation Unit* (BRU[®]) compreendeu o uso de uma plataforma que possui área de 40 cm x 40 cm (FIGURA 1).

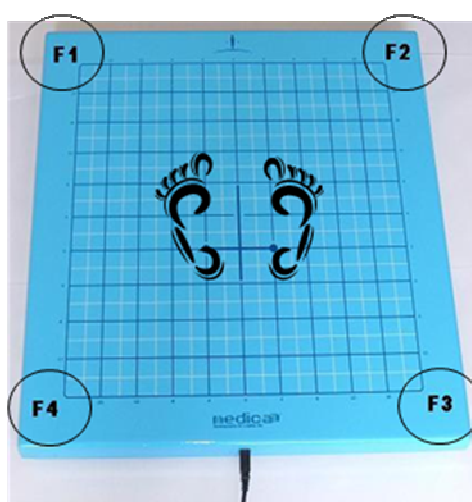


Figura 1 - Plataforma de força do equipamento *Balance Rehabilitation Unit*[®] e a indicação do posicionamento dos pés, na linha intermaleolar, durante a realização do exame.

A avaliação foi realizada com o paciente em postura ereta estática e braços estendidos ao longo do corpo. O paciente permaneceu em pé sobre a plataforma, com um único tipo de base de sustentação, escolhido pelo pesquisador, com o afastamento de 10° da linha média da parte anterior de cada pé sobre a plataforma, formando um ângulo de 20° entre os dois primeiros artelhos (KENDALL et al., 1995). O primeiro teste determina o limite de estabilidade, no qual o paciente foi instruído a realizar deslocamentos corporais ântero-posteriores e latero-laterais de forma lenta, durante 60 segundos, por meio de estratégia de tornozelo, sem movimentar os pés ou utilizar estratégias de tronco. Para a realização do exame, o paciente foi instruído, inicialmente, a simular o limite de estabilidade em solo estável, a fim de que percebesse o movimento, com o máximo de 3 repetições para cada deslocamento e

não realizasse estratégia reativa de quadril; posteriormente, era posicionado na plataforma de força. O procedimento foi reiniciado se o paciente movia os pés ou o tronco.

Para a avaliação de cada uma das dez condições sensoriais, o paciente foi instruído a manter-se estático, não movimentando membros superiores, calcanhares e pés, por 60 segundos. Os pacientes puderam utilizar lentes corretivas visuais, se fosse de uso habitual. Os óculos de realidade virtual foram utilizados da quarta à décima condição (FIGURA 2).

As dez condições sensoriais avaliadas foram: 1) Posição ortostática sobre piso firme, olhos abertos. 2) Posição ortostática sobre piso firme, olhos fechados; 3) Posição ortostática sobre superfície da almofada de espuma, olhos fechados; 4) Posição ortostática sobre piso firme, estimulação sacádica; 5) Posição ortostática sobre piso firme, estimulação optocinética com direção horizontal da esquerda para a direita; 6) Posição ortostática sobre piso firme, estimulação optocinética com direção horizontal da direita para a esquerda; 7) Posição ortostática sobre piso firme, estimulação optocinética com direção vertical de cima para baixo; 8) Posição ortostática sobre piso firme, estimulação optocinética com direção vertical de baixo para cima; 9) Posição ortostática sobre piso firme, estimulação optocinética com direção horizontal associada a movimentos lentos e uniformes de rotação da cabeça; 10) Posição ortostática sobre piso firme, estimulação optocinética com direção vertical associada a movimentos lentos e uniformes de flexo-extensão da cabeça (BRU[®], 2006).



Figura 2 - Equipamento *Balance Rehabilitation Unit*: **A**: óculos de realidade virtual.

O óculos de realidade virtual do BRU[®] possibilita a imersão em um mundo ilusório, onde a percepção do ambiente é modificada por um estímulo sensorial artificial, o qual pode provocar conflitos visuais e/ou visuo-vestibular. Os estímulos visuais disponíveis são: foveal (sacádico), retinal (barras optocinéticas) e integração sensorial. Os estímulos visuais elicitam respostas oculomotoras de perseguição, movimentos sacádicos, optocinético, reflexo vestibulo-ocular e a interação visual e vestibular (GAZZOLA et al., 2009).

Não houve risco de queda durante o procedimento. A segurança foi garantida pela utilização do suporte de proteção do equipamento e pela presença de um examinador próximo ao paciente. A Figura 3 ilustra os estímulos optocinéticos, sacádicos e interação visuo-vestibular projetados em óculos de realidade virtual na posturografia.

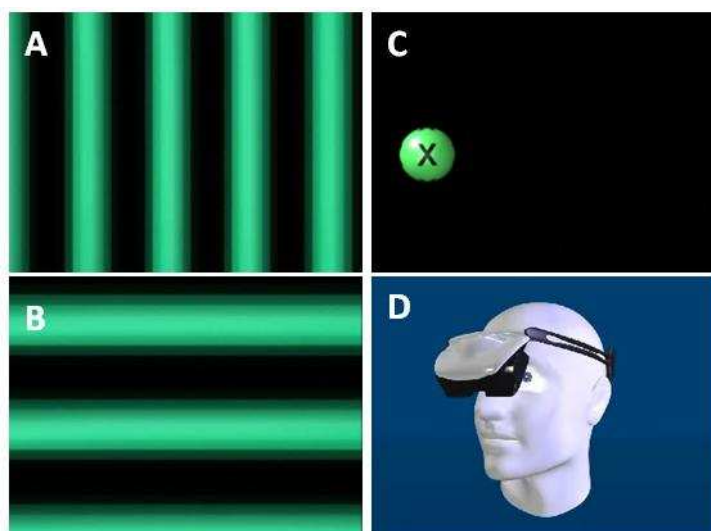


Figura 3 - **A:** estímulo retinal, barras optocinéticas, direção horizontal; **B:** estímulo retinal, barras optocinéticas, direção vertical; **C:** estímulo foveal, sacádico; **D:** interação visuo-vestibular; estímulos optocinéticos e rotação cefálica.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para as análises estatísticas, inicialmente, foram realizadas as análises descritivas dos dados. As variáveis qualitativas foram apresentadas por meio de frequências absolutas (N) e relativas (percentuais) das categorias de cada uma delas. As variáveis quantitativas foram apresentadas por médias, desvio-padrão, medianas e valores mínimo e máximo.

Para verificar a correlação entre a pontuação total do DGI (variável quantitativa) e as variáveis quantitativas do BRU[®] utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman (ρ). Os coeficientes de correlação linear expressam tanto a força quanto o sentido da correlação e oscilam entre -1,00 e +1,00, sendo que o valor zero indica que não existe correlação entre as duas variáveis (a correlação é nula). O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5% ($p < 0,05$).

Por convenção, sugere que ρ menor que 0,2 indica uma associação muito baixa; entre 0,2 e 0,39, baixa; entre 0,4 e 0,69, moderada; entre 0,7 e 0,89, alta; e, por fim, entre 0,9 e 1, uma associação muito alta (PESTANA; GAGEIRO, 2003).

Os grupos G1 e G2 caracterizam-se em variáveis categóricas, nos quais as associações foram calculadas com as variáveis quantitativas obtidas por meio da pontuação do limite de estabilidade, COP e VOS do BRU[®] utilizando-se o teste estatístico de *Mann-Whitney*. Também utilizou-se dos testes de Qui-Quadrado ou de Fisher para as análises bivariadas de variáveis qualitativas.

O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5% ($\alpha = 0,05$). A base de dados do SPSS 10.0 for Windows (Statistical Package for Social Sciences, versão 10.0, 1999) foi utilizada nas análises estatísticas. Foram utilizados os testes não-paramétricos devido à assimetria e variabilidade da pontuação das variáveis analisadas no BRU[®] e à ausência de distribuição normal ao teste de Kolmogorov-Smirnov.

4 RESULTADOS

Foram avaliados 84 pacientes com idade entre 60 e 86 anos, com média etária de 68,86 anos e desvio-padrão (DP) de 6,67 anos e mediana de 69 anos. Setenta e seis (90,5%) pacientes eram do gênero feminino.

Em relação à caracterização da tontura, 100,0% dos pacientes referiram tontura, sendo que 58,3% apresentaram-na do tipo rotatória.

A tontura apresentou duração entre 3 e 6 meses para 6,0% dos pacientes, 7 e 11 meses para 1,2%, 1 e 2 anos para 22,6%, 3 e 4 anos para 16,7% e mais de 5 anos para 53,6% deles. A caracterização da tontura quanto ao tipo, duração, periodicidade e tempo de evolução clínica estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Frequências absoluta e relativa do tipo, duração, periodicidade e tempo de evolução clínica da tontura de 84 idosos com disfunção vestibular crônica.

	Categorias	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)
Tipo de tontura	Tontura rotatória	49	58,3
	Tontura não rotatória	20	23,8
	Ambas	15	17,9
Duração da tontura	Dias	09	10,7
	Horas	14	16,7
	Minutos	29	34,5
	Segundos	32	38,1
Periodicidade da tontura	Esporádica	43	51,2
	Mensal	09	10,7
	Semanal	10	11,9
	Diária	22	26,2
Tempo de evolução clínica	De 3 a 6 meses	05	6,0
	De 7 a 11 meses	01	1,2
	De 1 a 2 anos	19	22,6
	De 3 a 4 anos	14	16,7
	5 anos ou mais	45	53,6

Na avaliação do equilíbrio corporal dinâmico pelo DGI, os idosos obtiveram pontuação média de 19,96 (DP=3,28), sendo a pontuação mínima e máxima iguais a 11,00 e 24,00, respectivamente. A pontuação entre 0 a 19, considerada preditora de quedas para idosos da comunidade, concentrou 38,10% da amostra estudada, correspondendo a 32 pacientes, e os idosos com pontuação de 20 a 24, com menor risco de quedas, constituíram 61,90% da amostra, correspondendo a 52 pacientes.

O valor médio da área do limite de estabilidade foi de 128,32 cm² (DP=51,19 cm²; variação de 26 – 279). Não houve correlação entre a pontuação total do DGI e o limite de estabilidade ($\rho = 0,196$, $p > 0,05$). Entretanto, houve associação negativa entre a pontuação total do DGI e a área do COP nas 10 condições analisadas no BRU[®], ou seja, quanto maior a área do COP menor foi a pontuação total no DGI (TABELA 2).

Tabela 2 - Valores de média, desvio-padrão, variação e mediana da área de deslocamento do centro de pressão e dos coeficientes de correlação entre o nível descritivo do Índice de Marcha Dinâmica e o centro de pressão das 10 condições sensoriais do *Balance Rehabilitation Unit*[®] em 84 idosos com disfunção vestibular periférica crônica.

Variável do BRU [®] Área do COP (cm ²)	Média	DP	Varição	Mediana	ρ
Condição 1 Olhos abertos, solo estável	4,49	5,85	0,45-37,22	2,31	-0,315**
Condição 2 Olhos fechados, solo estável	5,60	8,31	0,27-63,40	2,75	-0,375**
Condição 3 Olhos fechados, superfície instável	12,54	16,70	0,40-134,32	7,79	-0,304**
Condição 4 Estímulo sacádico	2,47	1,93	0,43-12,10	2,07	-0,239*
Condição 5 Estímulo optocinético horizontal direita	3,80	5,49	0,26-33,88	2,03	-0,395**
Condição 6 Estímulo optocinético horizontal à esquerda	5,03	11,38	0,31-88,39	2,23	-0,426**
Condição 7 Estímulo optocinético vertical para baixo	3,81	6,40	0,30-54,72	2,15	-0,370**
Condição 8 Estímulo optocinético vertical para cima	4,58	8,58	0,36-70,57	2,66	-0,428**
Condição 9 Interação visuo-vestibular horizontal	6,07	7,38	0,45-60,97	4,30	-0,329**
Condição 10 Interação visuo-vestibular vertical	5,14	5,76	1,04-38,40	3,43	-0,259*

** Correlação significativa com $p < 0,01$.

* Correlação significativa com $p < 0,05$.

Observou-se correlação negativa significativa entre a pontuação total do DGI e a VOS nas condições de 1 a 9, ou seja, quanto maior a VOS menor foi a pontuação do DGI (TABELA 3). Na décima condição não houve correlação significativa.

Tabela 3 - Valores de média, desvio-padrão, variação e mediana da velocidade de deslocamento do centro de pressão e dos coeficientes de correlação entre o nível descritivo do Índice de Marcha Dinâmica e a velocidade de oscilação nas 10 condições sensoriais do *Balance Rehabilitation Unit*[®] em 84 idosos com disfunção vestibular periférica crônica.

Variável do BRU[®] Referente a VOS (cm/s)	Média	DP	Varição	Mediana	ρ
Condição 1 Olhos abertos, solo estável	0,93	0,39	0,41-2,66	0,81	-0,386**
Condição 2 Olhos fechados, solo estável	1,25	0,62	0,42-3,67	1,08	-0,402**
Condição 3 Olhos fechados, superfície instável	2,37	1,06	0,56-5,91	2,11	-0,304**
Condição 4 Estímulo sacádico	1,13	0,35	0,54-2,32	1,06	-0,224**
Condição 5 Estímulo optocinético horizontal à direita	1,14	0,64	0,44-4,81	0,98	-0,404**
Condição 6 Estímulo optocinético horizontal à esquerda	1,20	0,74	0,48-5,35	0,99	-0,416**
Condição 7 Estímulo optocinético vertical para baixo	1,14	0,59	0,51-4,80	0,96	-0,352**
Condição 8 Estímulo optocinético vertical para cima	1,20	0,63	0,38-4,97	1,06	-0,466**
Condição 9 Interação visuo-vestibular horizontal	1,65	0,70	0,52-4,85	1,50	-0,306**
Condição 10 interação visuo-vestibular vertical	1,69	0,62	0,71-3,83	0,62	-0,181

Verificou-se que os grupos diferiram em relação ao limite de estabilidade, sendo que o Grupo 1 apresentou valores inferiores ao Grupo 2, porém sem diferença estatisticamente significativa (TABELA 4).

Tabela 4 - Valores de média, desvio-padrão, mínimo, máxima e mediana do limite de estabilidade de idosos com vestibulopatia periférica crônica com maior risco G1 (N=32) e menor risco G2 (N=52) de quedas, seguidos pelo nível descritivo.

Variável (cm ²)	DGI	Média	DP	Mínimo	Máximo	Mediana	P*
BRU [®] - LE	G1	117,29	50,57	26,00	220,00	125,00	0,148
	G2	135,47	50,81	41,00	279,00	133,00	

(*) nível descritivo de probabilidade do teste não-paramétrico de *Mann-Whitney*

Na análise comparativa quanto a presença de quedas e características da tontura entre o grupos, observou-se diferença estatisticamente significativa quanto ao aspecto periodicidade da tontura, conforme mostra a tabela 5.

Tabela 5 – Análise comparativa e frequências absoluta e relativa das características da tontura e relato de quedas entre idosos com vestibulopatia periférica crônica com maior risco G1 (N=32) e menor risco G2 (N=52) de quedas.

Características Clínicas	G1 N (%)	G2 N (%)	Teste de Fisher Qui-quadrado (p-valor)
Queda			
Presente	06 (46,2%)	07 (53,8%)	p= 0,515 ^b
Ausente	26 (36,6%)	45 (63,4%)	
Tipo de tontura			
Tontura rotatória	17 (34,0%)	33 (66,0%)	p= 0,515 ^b
Tontura não rotatória	10 (50,0%)	10 (50,0%)	
Ambas	05 (35,7%)	09 (64,3%)	
Duração da tontura			
Dias	03 (42,9%)	04 (57,1%)	p= 0,272 ^a
Horas	08 (57,1%)	06 (42,9%)	
Minutos	12 (40,0%)	18 (60,0%)	
Segundos	09 (27,3%)	24 (72,7%)	
Periodicidade da tontura			
Esporádica	10 (23,3%)	33 (76,7%)	p= 0,025 ^b
Mensal	05 (55,6%)	04 (44,4%)	
Semanal	04 (40,0%)	06 (60,0%)	
Diária	13 (59,1%)	09 (40,9%)	
Tempo de evolução clínica			
De 3 a 6 meses	02 (40,0%)	03 (60,0%)	p= 0,627 ^a
De 7 a 11 meses	01 (100%)	00 (0,0%)	
De 1 a 2 anos	05 (27,8%)	13 (72,7%)	
De 3 a 4 anos	06 (42,9%)	08 (57,1%)	
5 anos ou mais	18 (39,1%)	28 (60,9%)	

Legenda: a. Teste de Fisher; b. Teste de Qui-Quadrado.

Os Grupos 1 e 2 diferiram quanto à área do COP nas condições de 1 à 10, sendo que o Grupo 1 apresentou valores maiores, com diferença estatisticamente significativa em relação ao Grupo 2. Na 3ª condição sensorial da posturografia, o Grupo 1 apresentou valor da área do COP maior em relação ao Grupo 2, porém sem diferença significativa (TABELA 6).

Tabela 6 - Valores de média, desvio-padrão, mínimo, máximo e mediana da área do centro de pressão de 84 idosos com vestibulopatia periférica crônica com maior risco G1 (N=32) e menor risco G2 (N=52) de quedas nas 10 condições sensoriais avaliadas à posturografia do *Balance Rehabilitation Unit*[®] seguido pelo nível descritivo.

Variável do BRU[®] Área do COP (cm²)	DGI	Média	DP	Mínimo	Máximo	Mediana	P*
Condição 1 - olhos abertos, solo estável	G1	6,67	8,29	0,75	37,22	3,74	0,012*
	G2	3,09	2,76	0,45	11,26	2,09	
Condição 2 – olhos fechados, solo estável	G1	9,10	12,00	0,99	63,40	4,95	0,001*
	G2	3,33	3,03	0,27	13,32	2,12	
Condição 3 - olhos fechados, espuma	G1	17,40	24,16	1,69	134,32	8,72	0,066
	G2	9,39	7,98	0,40	43,77	7,34	
Condição 4 – estímulo sacádico	G1	2,99	2,34	0,87	12,10	2,33	0,037*
	G2	2,12	1,55	0,43	9,48	1,72	
Condição 5 – estímulo optocinético horizontal à Direita	G1	4,72	6,11	0,84	33,88	2,90	0,009*
	G2	3,21	5,03	0,26	25,90	1,79	
Condição 6 – estímulo optocinético horizontal à Esquerda	G1	8,88	17,31	0,73	88,39	3,74	<0,0001*
	G2	2,55	2,64	0,31	13,67	1,81	
Condição 7 – estímulo optocinético vertical para baixo	G1	5,65	9,45	0,54	54,72	2,96	0,007*
	G2	2,63	2,68	0,30	13,43	1,87	
Condição 8 – estímulo vertical para cima	G1	7,60	12,83	1,05	70,57	3,75	<0,0001*
	G2	2,63	2,64	0,36	15,49	1,91	
Condição 9 – interação visuo-vestibular horizontal	G1	7,49	10,16	1,83	60,97	4,46	0,030*
	G2	5,15	4,71	0,45	23,37	3,66	
Condição 10 – interação visuo-vestibular vertical	G1	6,31	7,47	1,09	38,40	4,11	0,015*
	G2	4,38	4,23	1,04	20,76	3,00	

(*) nível descritivo de probabilidade do teste não-paramétrico de *Mann-Whitney*

Em relação à VOS, o Grupo 1 obteve valores maiores, com diferença estatisticamente significativa, quando comparado ao Grupo 2, nas condições 1, 2, 3, 5, 6, 7 e 8 (Tabela 7).

Tabela 7 - Valores de média, desvio-padrão, mínimo, máximo e mediana da velocidade de oscilação do centro de pressão de 84 idosos com vestibulopatia periférica crônica com maior risco G1 (N=32) e menor risco G2 (N=52) de quedas, nas 10 condições sensoriais avaliadas à posturografia do *Balance Rehabilitation Unit*[®], seguidos pelo nível descritivo.

Variável do BRU [®] - VOS	DGI	Média	DP	Mínimo	Máximo	Mediana	p*
Condição 1 - olhos abertos, solo estável	G1	1,12	0,49	0,61	2,66	1,01	0,001*
	G2	0,82	0,26	0,41	2,01	0,76	
Condição 2 – olhos fechados, solo estável	G1	1,60	0,75	0,62	3,67	1,34	<0,0001*
	G2	1,03	0,38	0,42	2,28	0,95	
Condição 3 – olhos fechados, espuma	G1	2,75	1,32	1,08	5,91	2,45	0,038*
	G2	2,13	0,78	0,56	4,48	2,00	
Condição 4 - estímulo sacádico	G1	1,22	0,39	0,54	2,11	1,18	0,079
	G2	1,08	0,32	0,54	2,32	1,05	
Condição 5 - estímulo optocinético horizontal à direita	G1	1,40	0,85	0,44	4,81	1,08	0,004*
	G2	0,97	0,38	0,49	2,48	0,89	
Condição 6 - estímulo optocinético horizontal à esquerda	G1	1,56	1,04	0,65	5,35	1,29	<0,0001*
	G2	0,97	0,31	0,48	2,20	0,90	
Condição 7 - estímulo optocinéticos vertical baixo	G1	1,37	0,80	0,75	4,80	1,21	0,003*
	G2	0,99	0,35	0,51	2,42	0,90	
Condição 8 - estímulos optocinético vertical para cima	G1	1,51	0,83	0,51	4,97	1,36	<0,0001*
	G2	1,00	0,35	0,38	2,37	0,93	
Condição 9 - interação visuo-vestibular horizontal	G1	1,79	0,77	0,89	4,85	1,56	0,147
	G2	1,56	0,64	0,52	4,13	1,45	
Condição 10 - interação visuo-vestibular vertical	G1	1,80	0,72	0,71	3,83	1,61	0,387
	G2	1,62	0,54	0,75	3,18	1,66	

(*) nível descritivo de probabilidade do teste não-paramétrico de *Mann-Whitney*

5 DISCUSSÃO

A média etária dos idosos no atual estudo foi de 68,86 anos e a maioria era do gênero feminino (90,5%), similar aos trabalhos de Medeiros (2003), Legters et al. (2005), Murray et al. (2005), Gazzola et al. (2006b) e Ortuño-Cortés et al. (2008).

De acordo com Campos (1998), a tontura é mais frequente no gênero feminino, na proporção de 2:1. A associação de doenças vestibulares com disfunções hormonais e distúrbios metabólicos e a maior preocupação feminina em procurar orientação médica em relação aos homens, poderiam justificar esta prevalência (PEDALINI et al., 1999).

Quanto à caracterização da tontura, 100,0% dos pacientes referiram tontura, sendo que 53,6% relataram sentir tontura há cinco anos ou mais, sendo a tontura do tipo rotatória a mais prevalente (58,3%) e de periodicidade esporádica em 51,2% dos idosos. Gazzola et al. (2006a) avaliaram idosos com vestibulopatia crônica atendidos no Hospital São Paulo (UNIFESP) e observaram que 80,8% dos casos relataram tontura há mais de um ano e destes, 43,3% há mais de cinco anos.

A tontura crônica no idoso está relacionada, principalmente, à redução da habilidade de adaptação e compensação do sistema vestibular, decorrente do processo de envelhecimento dos sistemas, que pode comprometer o controle postural do idoso e levá-lo ao risco de quedas (WHITNEY; HERDMAN, 2002; GAZZOLA et al., 2006b).

A pontuação média do DGI no atual estudo foi de 19,96 (DP=3,28). Wrisley et al. (2003) observaram pontuação média de 21,0 e Cohen e Kimball (2008) 21,4, também em pacientes vestibulopatas, com média etária de 61 e 57,4 anos, respectivamente. O valor do DGI igual ou inferior a 19 pontos tem sido utilizado como corte preditivo de quedas em idosos da comunidade e indivíduos com disfunção vestibular central e periférica (MARCHETTI; WHITNEY, 2006).

Whitney (2000) e Whitney et al. (2003) têm apontado o DGI como bom indicador para prever risco de quedas em pessoas com vestibulopatia independente da idade, uma vez que as suas tarefas são bastante conflitantes para os indivíduos que apresentam prejuízo da função vestibular. Whitney et al. (2004b) demonstraram correlação negativa entre o DGI e o DHI, questionário que avalia o impacto da

tontura na qualidade de vida, ou seja, quanto maior o impacto da tontura na qualidade de vida pior é o desempenho do paciente à marcha.

Os idosos com disfunção vestibular apresentam pior desempenho no DGI em relação aos idosos da comunidade, nas tarefas de deambulação referentes à velocidade, movimento de rotação cefálica, rotação de tronco, transposição de obstáculo e subir e descer escadas (LUCARELI, 2005), sendo este resultado consistente com as nossas observações.

Uma questão do presente estudo foi investigar se idosos vestibulopatas com aumento da oscilação corporal, na postura vertical estática, apresentam pior desempenho no DGI. Os resultados demonstraram correlação negativa entre o DGI e VOS, e DGI e COP, independente do conflito sensorial, porém sem correlação com a área do limite de estabilidade e a pontuação total do DGI.

O limite de estabilidade pode ser entendido como a capacidade do indivíduo em deslocar o corpo de forma segura e ativa utilizando apenas estratégia reativa de tornozelo, sem alterar a sua base de sustentação (SUÁREZ et al., 2008). As hipóteses que sustentam a ausência de associação entre o DGI e o limite de estabilidade podem ser: a dificuldade do paciente em perceber e realizar o movimento, sem compensar com as estratégias reativas de tronco ou quadril, medo de cair, fixação postural, redução da amplitude da articulação do tornozelo e diminuição da flexibilidade e força muscular, decorrente da vestibulopatia crônica e do processo de envelhecimento (WOOLLACOTT, 2000; SUÁREZ et al., 2008).

Dos 84 pacientes avaliados, 11 obtiveram no DGI pontuação acima de 19, e pequena amplitude do deslocamento ativo (limite de estabilidade), demonstrando que pacientes mesmo com bom desempenho à marcha podem apresentar limite reduzido. A mensuração do limite de estabilidade à posturografia exige a atuação isolada da estratégia reativa de tornozelo, enquanto que na marcha, há a interação de demais estratégias posturais, como do quadril, tronco e passo, caso haja a instabilidade (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003).

A correlação do valor do COP e VOS na atitude bípede estática (condição 1) com o DGI mostra que, os idosos com vestibulopatia podem apresentar baixo desempenho no DGI e aumento da oscilação corporal, mesmo em situações menos conflitantes para o equilíbrio corporal. Entretanto, Whitney e Herdman (2000) e Pedalini et al. (2009) demonstraram que os valores do COP e VOS na condição sem estímulo sensorial são normais na maioria dos pacientes com disfunção vestibular,

uma vez que utilizam pistas visuais e somatossensoriais para manutenção do equilíbrio corporal, compensando a informação inacurada do sistema vestibular.

O uso da informação visual tem maior importância para o controle do equilíbrio corporal, principalmente, quando há relato de alterações somatossensoriais ou histórico de quedas (WADE et al., 1995; SUNDERMIER et al., 1996; WHITNEY; HERDMAN et al., 2000). Freitas Jr. (2003) analisou as oscilações posturais na posturografia dinâmica em grupos de jovens, adultos e idosos, e não observou diferença significativa entre as oscilações nos diferentes grupos na condição de olhos abertos, porém com os olhos fechados o valor do COP foi maior no grupo de idosos.

Pedalini et al. (2009) compararam o desempenho dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial entre idosos com e sem queixa de tontura e/ou desequilíbrio corporal na posturografia dinâmica. Os autores observaram que os idosos com queixa de tontura e/ou desequilíbrio mostraram maior dificuldade no controle postural quando comparados aos idosos assintomáticos, nas condições de oclusão visual e conflito vestibular. Os idosos assintomáticos, por sua vez, foram piores do que os adultos sem queixas de tontura.

Os resultados obtidos nas condições 2 a 8 (occlusão visual com e sem conflito somatossensorial e conflitos visuais por meio de estímulos sacádico e optocinéticos) reforçam os estudos, supracitados, em que pacientes com disfunção vestibular necessitam de pistas visuais e somatossensoriais e que o aumento do COP e da VOS nessas condições pode refletir baixo desempenho à marcha, principalmente, em tarefas que promovam alterações das informações somatossensoriais, conflitos visuais e oclusão visual.

Embora, o DGI não tenha tarefas com os olhos fechados, sugere-se que os indivíduos com aumento da oscilação postural na condição de olhos fechados podem apresentar alguma dificuldade para deambular em ambientes com pouca ou nenhuma iluminação. De acordo com Pozzo et al. (1991), pacientes com déficits vestibulares podem exibir comprometimentos na estabilização cefálica durante o andar, especialmente no escuro.

Na pesquisa de El-Kahky et al. (2000), foi observado que a velocidade de oscilação aumenta nas condições sensoriais em que a visão ou somatossensação são alteradas, ou quando é necessário ficar em apoio unipodal. A dependência da informação visual em idosos, provavelmente, seja uma forma de compensar a

deterioração de outras informações sensoriais envolvidas no controle postural, como, por exemplo, do sistema vestibular.

As condições 9 e 10 da posturografia por meio do BRU[®] equivalem à interação visuo-vestibular com rotação e flexo-extensão cefálica, respectivamente, e estímulos optocinéticos projetados em óculos de realidade virtual. A correlação negativa entre o COP e DGI nas condições 9 e 10 e da VOS e DGI na condição 9 indicam que quanto maior a amplitude e a velocidade de oscilação corporal nessas condições menor é o equilíbrio corporal dinâmico, ou seja, menor é a integração visuo-vestibular e o desempenho à marcha.

Para Suárez et al. (2008), idosos com instabilidade postural avaliados no BRU[®] têm aumento significativo do COP e da VOS nas condições de interação visuo-vestibular em relação aos idosos saudáveis, provavelmente, porque os idosos com desequilíbrio corporal têm maior dificuldade para estabilizar a imagem na retina, inferindo prejuízo do reflexo vestibulo-ocular. Nas condições 9 e 10, para se obter nitidez da imagem na retina, o indivíduo dependerá da integração e função dos reflexos vestibulo-ocular e optocinético (GAZZOLA et al., 2009).

Legters et al. (2005) identificaram que a marcha com a cabeça em movimento mostrou ser a tarefa do DGI mais desafiadora para idosos com disfunção vestibular. Marchetti e Whitney (2006) reportaram o mesmo problema e acrescentaram que a marcha com movimento horizontal de cabeça foi a mais difícil para executar, quando comparado ao movimento vertical de cabeça, corroborando aos nossos achados. De acordo com Whitney et al. (2004a), as tarefas do DGI na qual a cabeça está em movimento, seja em rotação horizontal ou vertical, demonstram maior dificuldade para a realização e têm maior relação com as quedas. A sensibilidade destes itens para quedas é de 90%.

Para a VOS, não se observou correlação com o DGI na condição 10 (movimento vertical de cabeça). Para elucidar essa informação, verificamos em nossa casuística que alguns pacientes apresentaram baixa pontuação total no DGI (14 pontos) e baixa VOS, enquanto outros, com a mesma pontuação no DGI, obtiveram alto valor da VOS. As hipóteses para os achados encontrados podem ser: a fixação postural, a fim de não deflagrar a tontura e o desequilíbrio corporal (MARCHETTI; WHITNEY, 2005) e/ou a restrição da amplitude de movimento da coluna cervical, no plano sagital, por fatores biomecânicos relacionados ao processo de envelhecimento (WOOLLACOTT, 2000).

Em nossa casuística 32 (38%) pacientes apresentaram maior risco de quedas, reforçando os estudos que idosos com vestibulopatia crônica podem apresentar instabilidade postural, detrimento funcional e dificuldade para a deambulação (WHITNEY et al., 2004a). Segundo Gazzola et al. (2006b), um fator desencadeante de quedas e quedas recorrentes em idosos com vestibulopatia é a presença de tontura crônica. Ressalta-se que todos os pacientes do presente estudo referiram tontura, e 53,6% dos casos relataram sentir tontura há mais de cinco anos.

Pothula et al. (2004) analisaram em uma unidade de emergência a presença de sintomas vestibulares em idosos que apresentavam antecedentes de queda. A média etária dos participantes foi de 72 anos. A relação da queda com sintomas vestibulares foi presente em 80% dos 564 pacientes que participaram do estudo. Os sintomas mais relatados foram: sensação de “luzes piscando na cabeça”, perda do equilíbrio corporal e objetos se movendo no espaço. Os autores concluem que as quedas inexplicáveis podem ter relação com a disfunção vestibular.

Na análise comparativa entre os grupos de maior e menor risco de queda, não se observou diferença entre os grupos em relação ao tipo de tontura, número de quedas nos últimos seis meses e no tempo da tontura, porém verificou-se que a periodicidade da tontura, de frequência diária, está presente em 59% dos pacientes com maior risco de quedas. A tontura diária pode ser decorrente da inabilidade do sistema nervoso central compensar fisiologicamente a disfunção vestibular, acarretando maior prejuízo funcional e maior risco de quedas. Gazzola et AL (2006b) verificaram em seu estudo que 45,8% dos pacientes apresentam tontura diária e obtiveram menor valor da mediana na Escala de Equilíbrio de Berg.

Notou-se, no atual estudo, que os idosos com maior risco de quedas, apresentaram limite de estabilidade reduzido, porém não foi significativo, e aumento do COP nas condições 1, 2 e 4-10 e da VOS nas condições 1-3 e 5-8 em relação aos os idosos com menor risco de quedas, sendo consistente com os resultados de correlação: quanto maior os valores da VOS e do COP, maior é a instabilidade postural e o risco de quedas em idosos com vestibulopatia crônica. Suarez et al. (2008) relataram em seu estudo, conforme já discutido, que o grupo de idosos com instabilidade postural e presença de quedas apresentaram, quando comparados aos idosos controles, valores maiores do COP e da VOS em todas as condições sensoriais avaliadas na posturografia estática por meio do BRU®.

O aumento do COP e VOS nas condições de olhos fechados mostra dependência da informação visual em idosos vestibulopatas com maior risco de quedas, em relação aqueles com menor risco. Piirtola e Era (2006) observaram que as variáveis da PDC: média da amplitude do movimento médio-lateral do COP com os olhos abertos e fechados são indicadores que têm demonstrado associação significativa com futuras quedas. Esse fato pode estar associado à dificuldade que os idosos com instabilidade postural têm em ajustar o COP dentro da BOS, em qualquer condição sensorial, projetando-o próximo ao limite de estabilidade, que acarreta ajuste postural maior e, conseqüentemente, maior amplitude de deslocamento para se manter estável e maior risco de queda (SUÁREZ et al., 2008).

Ortuño-Cortés et al. (2009) avaliaram idosos com disfunção vestibular na PDC e relacionaram o resultado da avaliação com o número de quedas. Participaram do estudo, 60 idosos com alteração do equilíbrio corporal, sendo, 28 caracterizados como descompensados e 17 compensados, e 60 idosos sem alteração do equilíbrio corporal. Os autores não observaram diferença entre os pacientes compensados e descompensados, em relação ao limite de estabilidade; entretanto, os pacientes que referiram queda no último ano apresentaram aumento da instabilidade corporal na condição bípede com os olhos abertos quando comparados aos idosos sem comprometimento do equilíbrio corporal.

Na ausência de diferença estatística do COP, entre os idosos com maior e menor risco de queda, na condição de conflito somatossensorial e oclusão visual, sugere-se aumento da oscilação corporal em ambos os grupos, uma vez que nessa condição apenas a entrada da informação vestibular está disponível. Horak et al. (1990) avaliaram indivíduos normais e com disfunção vestibular observaram que, quando a propriocepção e a visão se tornaram comprometidas no teste, a inclinação corporal dos indivíduos com disfunção vestibular foi, significativamente, maior, no momento em que o sistema vestibular atuava isoladamente.

Quando apenas a entrada de informações vestibulares está disponível, nos testes de equilíbrio corporal, os pacientes, com déficits vestibulares, geralmente, oscilam mais e tendem a quedas (HORAK et al., 1990). No presente estudo, os idosos com maior risco de queda também apresentaram aumento da área do COP, sem alteração da VOS, nas condições de conflitos visuo-vestibular, concordando com Suárez et al. (2008), que idosos com maior desequilíbrio corporal,

provavelmente, têm maior dificuldade para estabilizar a imagem na retina, inferindo prejuízo do reflexo vestibulo-ocular.

De acordo com Legters et al. (2005), as mudanças observadas em indivíduos com disfunção vestibular quanto aos movimentos da cabeça e dos olhos, comprometem a autoconfiança e aumentam a disfunção da marcha. Ganança et al. (2006), mostram que a circunstância de maior prevalência de quedas em idosos com disfunção vestibular é a deambulação fora do domicílio, pois em ambientes abertos e desconhecidos, a estabilização do campo visual, os movimentos de cabeça e tronco e o equilíbrio corporal dinâmico, para enfrentar qualquer obstáculo, são potencialmente mais exigidos.

Baloh et al. (1998b), utilizando a PDC, observaram diferença significativa da VOS antero-posterior e médio-lateral, entre o grupo controle e os pacientes com vestibulopatia que relataram queda e os que não relataram. A oscilação corporal dos pacientes com relato de queda foi maior. Os pacientes que relataram medo de cair apresentaram aumento significativo da VOS, nas condições em que a plataforma encontrava-se inclinada, com os olhos abertos e fechados, quando comparados aos que não relataram medo de cair. No atual estudo, o idoso com maior risco de queda obteve valores significativamente maiores da VOS, quando comparado ao idoso com menor risco de queda, nas condições de olhos abertos e fechados, conflito somatossensorial e estímulos optocinéticos.

Outra evidência que atesta a alteração da oscilação postural em idosos com histórico de queda, foi observada por O'Sullivan et al. (2009). Os autores investigaram a correlação entre acelerometria com a BBS e TUG em idosos com e sem histórico quedas. As condições sensoriais avaliadas foram à postura bípede, solo estável, olhos abertos e fechados e, sobre a espuma com os olhos abertos e fechados. A oscilação postural observada no acelerômetro foi significativa e demonstrou correlação negativa com a BBS e positiva com o TUG. Achados semelhantes foram encontrados em nosso estudo, utilizando-se o DGI e o *Balance Rehabilitation Unit*. Os autores revelaram diferença significativa da oscilação corporal entre os idosos com e sem relato de quedas, em que idosos com histórico de quedas apresentaram aumento da oscilação postural em todas as condições avaliadas.

5.1 LIMITAÇÃO DO ESTUDO

Por se tratar de uma população idosa, o uso de medicação é inevitável e os princípios ativos de medicamentos, habitualmente utilizados por idosos, como, benzodiazepínicos (ex.: rivotril e lexotan) e antivertiginosos (ex.: vertix e labirin e gingko biloba) influenciam de forma direta ou indireta os ajustes para a manutenção do equilíbrio corporal, obrigando-nos a excluir muitos pacientes para a realização desse estudo.

Dos 180 pacientes avaliados no período de um ano que foram avaliados no laboratório de reabilitação do equilíbrio corporal e inclusão social, apenas 84 foram incluídos no estudo de acordo com os critérios de inclusão do estudo. Os fatores que mais comprometeram o tamanho da amostra foram: medicações (benzodiazepínicos e antivertiginosos), limitações ortopédicas (dores em joelhos e região lombar), crise de tontura e tempo de tontura inferior a três meses.

5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tratar idosos que apresentam tontura e desequilíbrio corporal associados a uma alteração multissistêmica e grande possibilidade de restrição funcional mostram a necessidade de contínuos e específicos estudos a fim conhecer as reais limitações e implicações da disfunção vestibular no dia-a-dia.

A forma de minimizar esses desajustes é por meio da avaliação do equilíbrio corporal mais detalhada, que forneça os subsídios terapêuticos essenciais para a individualização e reabilitação efetiva do equilíbrio estático, dinâmico e funcional.

O trabalho exposto revelou associação entre o teste clínico físico-funcional que avalia a marcha e um exame laboratorial que quantifica as oscilações corporais em idosos com disfunção vestibular periférica crônica, além de mostrar parâmetros alterados à posturografia em idosos com maior risco de quedas. Ressalta-se a relevância dos exames, para a aplicação de ambos na avaliação do equilíbrio corporal de idosos com disfunção vestibular periférica crônica. Todavia, em centros de reabilitação que não possuem a posturografia computadorizada devido ao alto custo, o DGI tem implicações clínicas importantes que podem nortear a avaliação do equilíbrio corporal dinâmico e o processo de reabilitação.

A posturografia do BRU® mostra-se como uma ferramenta promissora quanto à análise quantitativa das forças envolvidas no controle corporal em diferentes condições, principalmente, naquelas que estejam envolvidas estímulos visuais: optocinéticos, oculomotores e sacádicos, e por meio da exploração desses estímulos a reabilitação do equilíbrio corporal pode ser beneficiada pela integração desses reflexos e interação com demais condições ambientais simuladas com o equipamento. O desafio sensorial e as aferências visuais que o óculos de realidade virtual disponibiliza favorece os ajustes posturais por meio do reflexo vestibulo-ocular, permitindo diminuição e/ou remissão da tontura e permitindo implementação precoce de inputs somatossensoriais na simulação de atividades do dia-a-dia..

O programa terapêutico que poderia ser proposto, conforme os resultados apresentados devem minimizar os efeitos deletérios da tontura e desequilíbrio corporal em diferentes circunstâncias, não somente nas atividades do dia-a-dia e marcha, que são as queixas mais frequentes de restrição funcional, mas também em posturas estáticas com diferentes conflitos sensoriais, visando à estimulação da

integração sensorial, por exemplo, desafiar o paciente em solo estável com a base de apoio diminuída, associado a movimentos de cabeça e uso de óculos com diferentes conflitos visuais. Exercícios de condicionamento físico (para melhorar o condicionamento global) e fortalecimento muscular de membros inferiores, estimulação das estratégias reativas do equilíbrio corporal e orientação para prevenção de quedas também devem ser instituídos.

6 CONCLUSÃO

O estudo mostrou que quanto maior a oscilação corporal, avaliada a posturografia do *Balance Rehabilitation Unit*, pior é o desempenho à marcha em idosos com disfunção vestibular periférica crônica.

Os idosos com vestibulopatia e maior risco de quedas apresentam aumento da oscilação corporal em relação àqueles com menor risco de queda em situações de oclusão visual e conflitos visuais e visuo-vestibular.

APÊNDICE A**MESTRADO EM REABILITAÇÃO DO EQUILÍBRIO CORPORAL E INCLUSÃO SOCIAL****Termo de Consentimento Livre e Esclarecido****TÍTULO DO PROJETO: OSCILAÇÃO CORPORAL EM IDOSOS COM VESTIBULOPATIA CRÔNICA E RISCO DE QUEDA**

O (a) Sr. (a) foi convidado(a) a participar deste estudo que tem como objetivo verificar a relação entre o Índice de Marcha Dinâmica (*Dynamic Gait Index – DGI*) e a oscilação corporal em dez condições sensoriais em idosos com disfunção vestibular crônica e comparar os parâmetros avaliados à posturografia em idosos com e sem risco para quedas.

A pesquisa prevê uma avaliação do equilíbrio corporal e seus possíveis distúrbios e complicações no dia-a-dia na realização de tarefas simples, como, por exemplo, andar. Uma vez constatada instabilidade postural acrescida de sintomas vestibulares, como tontura, vertigem, zumbido, o senhor será atendido por meio de exercícios do equilíbrio corporal e da reabilitação vestibular. Os atendimentos serão individualizados, os exercícios propostos desafiam o paciente a cada terapia quanto ao grau de dificuldade e desenvolvimento das atitudes e posicionamento do corpo em relação ao espaço. Existe o risco remoto de queda e ocorrência de tontura. Para minimizar estes fatores, o tratamento acontece de forma individualizada e o setor é adequado quanto ao mobiliário e tipo de solo, na ocorrência de mal estar. Os benefícios terapêuticos superam os riscos, favorecendo melhora do equilíbrio corporal, com menor incidência de queda, facilitação das atividades do dia-a-dia e diminuição das crises de tontura.

O estudo acontecerá na UNIBAN-MC, localizada na Rua Maria Cândida, 1813, Vila Guilherme, São Paulo. O estudo está sendo conduzido por membros do laboratório de Reabilitação Vestibular e Inclusão Social da instituição.

Em qualquer momento, o sr. (a) poderá ausentar-se do estudo, sem motivo anterior e/ou justificativa. A equipe de reabilitação estará sempre à disposição para esclarecer dúvidas relacionadas ao estudo. A principal pesquisadora do estudo é a fisioterapeuta Fabiana Cristina Cotini, e tem como colaboradores a fisioterapeuta Rose Romano Gaspar Caveiro e a professora Flávia Doná. A pesquisadora responsável poderá ser encontrada no endereço: Rua Maria Cândida, 1813, ou pelos telefones: 2967-9035 ou 9558-0014, ou pelo e-mail: fabicotini@globo.com.

Estou de acordo com os termos do estudo, compreendo que fui convidado (a) a participar como voluntário (a) na pesquisa e fui devidamente informado sobre o trabalho.

Tenho conhecimento do trabalho, dos objetivos e procedimentos que serão realizados, bem como a garantia de confidencialidade da minha participação na referida pesquisa. Portanto, concordo voluntariamente a participar do estudo e tenho ciência que os resultados obtidos serão analisados, publicados em periódicos científicos, sem a minha identificação pessoal.

São Paulo, _____ de _____ de 2008.

Nome, assinatura e RG do participante voluntário

Nome, assinatura e RG do pesquisador responsável

Nome, assinatura e RG do orientador

APÊNDICE B**UNIVERSIDADE BANDEIRANTE DE SÃO PAULO****GRUPO DE PESQUISA EM REABILITAÇÃO DO EQUILÍBRIO CORPORAL E INCLUSÃO SOCIAL****PROTOCOLO DE PESQUISA****Identificação:**

Nome:

Data de Nascimento:

Idade:

Profissão:

Pesquisador responsável:

Docente responsável:

Telefone:

Data de avaliação:**ANAMNESE****1. CONDIÇÃO SÓCIODEMOGRÁFICA**

a. Gênero: () Masculino () Feminino

b. Faixa Etária:

() 30-50 anos () 60-70 anos () 71 ou mais

c. Escolaridade:

() Ensino Fundamental () Ensino Médio () Ensino Superior () Analfabeto

2. DIAGNÓSTICO

a. Diagnóstico Médico:

b. Diagnóstico Fisioterapêutico:

c. Queixa Principal:

3. ASPECTOS CLÍNICOS

a.	IMC:	Peso: _____ kg	Altura: _____ cm
b.	<input type="checkbox"/> Uso de Lentes Corretivas		
c.	<input type="checkbox"/> Audição Normal	<input type="checkbox"/> Hipoacusia	<input type="checkbox"/> Uso de Aparelho Auditivo
d.	<input type="checkbox"/> Alterações Metabólicas		
e.	<input type="checkbox"/> Hipertensão	<input type="checkbox"/> Hipotensão Postural	
f.	<input type="checkbox"/> Doença Osteomuscular		
g.	<input type="checkbox"/> Doença do Aparelho Circulatório		
h.	<input type="checkbox"/> Doença do Aparelho Respiratório		
i.	<input type="checkbox"/> Doença do Aparelho Digestivo		
j.	<input type="checkbox"/> Doença do Sistema Nervoso		
k.	<input type="checkbox"/> Doença do Aparelho Geniturinário		
l.	<input type="checkbox"/> Doença do Olho e anexos		
m.	<input type="checkbox"/> Transtornos Mentais		
n.	<input type="checkbox"/> Neoplasias		
o.	<input type="checkbox"/> Uso de órtese		
p.	<input type="checkbox"/> Deambulação Independente		
q.	Outros dados:		

4. MEDICAMENTOS

4.1 MEDICAMENTOS EM USO

5. DISFUNÇÃO VESTIBULAR

5.1 DIAGNÓSTICO / ANO

5.2 SINTOMAS RELACIONADOS À DISFUNÇÃO VESTIBULAR (PRESENTE OU AUSENTE E FATOR DESENCADEANTE)

a. Tontura:

b. Cinetose:

-
- c. Cefaléia:
-
- d. Instabilidade postural:
-
- e. Náusea:
-
- f. Vômito:
-
- g. Dor abdominal:
-
- h. Escurecimento da visão:
-
- i. Nistagmo:
-
- j. Distúrbio do sono:
-
- k. Zumbido:
-
- l. Perda auditiva:
-
- m. Hipersensibilidade aos sons intensos:
-
- n. Sensação de pressão no ouvido:
-
- o. Quedas:
-
- p. Distúrbio da memória e da concentração:
-
- q. Hipersensibilidade a sons
-
- r. Sudorese / palidez / taquicardia
-
- s. Pressão / plenitude aural
-
- t. Sentimento de medo
-
- u. Oscilopsia
-

5.3 CARACTERIZAÇÃO DA TONTURA

- a. Tempo de início da tontura:

- de 3 a 6 meses
 de 7 a 11 meses
 de 1 a 2 anos
 de 3 a 4 anos
 mais de 5 anos
-

- b. Tipo de Tontura:

- Tontura rotatória
 Tontura não rotatória
 Ambas
-

- c. Tipo da tontura rotatória:

- Subjetiva
 Objetiva
 Ambas
 Não afere
-

- d. Duração da tontura:

- Dias
 Horas
 Minutos
 Segundos
-

- e. Periodicidade da tontura:
-

-
- Esporádica
 - Freqüente
 - Mensal
 - Semanal
 - Diária
-

f. Escala Visual Analógica:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- g. Posições ou Atividades relacionadas à Tontura
- Levantando da posição deitada
 - Virando a cabeça
 - Virando o corpo a partir da posição sentada ou em pé
 - Levantando da posição sentada
 - Andando
 - Quando ansioso
 - Cabeça em posição específica
 - Sentado parado
 - Mudando de posição na cama
 - Durante exercício
 - Deitado de um lado
-

5.4 CARACTERIZAÇÃO DA QUEDA

- a. Queda no último ano: Nenhuma uma duas ou mais
-
- b. Medo de queda: Sim Não
-
- c. Se queda houve restrição das atividades: Sim Não
-
- d. Quais atividades? Atividade Física Atividade Instrumental Ambas
-
- e. Direção da Queda:
- Anterior
 - Lateral direita
 - Lateral esquerda
 - Retropulsão
 - Não sabe relatar
-
- f. Local da Queda:
- em casa, área interna
 - em casa área externa
 - fora de casa local desconhecido
 - fora de casa local conhecido
-
- g. Período de ocorrência da queda:
- manhã
 - tarde
 - noite
-

6. ATIVIDADE FÍSICA

- h. Realiza alguma modalidade esportiva: Não Sim
-

i. Frequência / Semana:

j. Modalidade:

k. Dificuldade:

7. OBSERVAÇÕES RELEVANTES

ANEXO A

INDICE DE MARCHA DINÂMICA (Dynamic Gait Index)

Objetivo: avaliar o equilíbrio durante a marcha em diferentes contextos de tarefas funcionais. É constituído de oito tarefas funcionais que inclui superfície plana, mudanças na velocidade da marcha, movimentos horizontais e verticais da cabeça, passar por cima e contornar obstáculos, giro sobre seu próprio eixo corporal, subir e descer escadas.

DESCRIÇÃO DOS ITENS	Pontuação (0-3)
1. Marcha em superfície plana	_____
2. Mudança na velocidade da marcha	_____
3. Marcha c/rotação de cabeça	_____
4. Marcha com movimentos verticais da cabeça	_____
5. Marcha e rotação	_____
6. Passar por cima de obstáculo	_____
7. Andar ao redor de obstáculo	_____
8. Degraus	_____
	TOTAL _____

1. Marcha em superfície plana

- Instruções: Ande em sua velocidade normal, daqui até a próxima marca (6 metros).
Pontuação: Marque a menor categoria que se aplica:

(3) Normal: Anda 6 metros, sem dispositivos de auxílio, em boa velocidade, sem evidência de desequilíbrio, marcha em padrão normal.

(2) Comprometimento leve: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha com mínimos desvios, ou utiliza dispositivos de auxílio à marcha.

(1) Comprometimento moderado: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha em padrão anormal, evidência de desequilíbrio.

(0) Comprometimento grave: Não consegue andar 6 metros sem auxílio, grandes desvios da marcha ou desequilíbrio.

2. Mudanças na velocidade da marcha

- Instruções: comece a andar na sua velocidade normal (durante 1.5 m), e quando eu disser 'agora', ande o mais rápido possível que puder por mais 1.5 m. Quando eu disser 'devagar', ande o mais lentamente que conseguir (1.5 m). Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica
- (3) Normal: Capaz de mudar a velocidade da marcha de forma uniforme, sem perda de equilíbrio ou desvio da marcha. Mostra uma diferença significativa nas velocidades entre o normal, o rápido e o lento.
- (2) Comprometimento mínimo: Consegue mudar a velocidade mas demonstra desvios mínimos da marcha, ou não há desvios, mas ele é incapaz de obter uma mudança significativa na velocidade ou utiliza um acessório.
- (1) Comprometimento moderado: Realiza somente pequenos ajustes na velocidade da marcha, ou apresenta uma alteração com importantes desvios, ou alterada a velocidade associada a desvios significativos da marcha, ou altera a velocidade com perda do equilíbrio, mas é capaz de recuperá-la e continuar andando.
- (0) Comprometimento severo: Não consegue mudar a velocidade ou perde o equilíbrio e procura apoio na parede ou tem que ser pego.

3. Marcha com rotação horizontal da cabeça

- Instruções: Comece a andar no ritmo normal. Quando eu disser 'olhe para a direita', continue andando reto mas vire a cabeça para a direita. Continue olhando para o lado direito até que eu diga 'olhe para a esquerda', então continue andando reto e vire a cabeça para a esquerda. Mantenha a cabeça nesta posição até que eu diga 'olhe para a frente', então continue andando reto mas volte a sua cabeça para a posição central. Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica.
- (3) Normal: Executa rotações uniformes da cabeça, sem nenhuma mudança na marcha.
- (2) Comprometimento mínimo: Executa rotações uniformes da cabeça, com uma ligeira mudança na velocidade da marcha (isto é, interrupção mínima no trajeto uniforme da marcha ou usa um acessório para andar).
- (1) Comprometimento moderado: Executa rotações uniformes da cabeça, com uma moderada mudança na velocidade da marcha, começa a andar mais lentamente, vacila mas se recupera, consegue continuar andando.
- (0) Comprometimento severo: Executa as tarefas com interrupções severas da marcha (isto é, vacila 15o fora do trajeto, perde o equilíbrio, pára, tenta segurar-se na parede).

4. Marcha com movimentos verticais da cabeça

- Instruções: Comece a andar no ritmo normal. Quando eu disser 'olhe para cima', continue andando reto, mas incline a cabeça para cima. Continue olhando para cima até que eu diga 'olhe para baixo', então continue andando reto e vire a cabeça para baixo. Mantenha a cabeça nesta posição até que eu diga 'olhe para a frente', então continue andando reto mas volte a sua cabeça para a posição central. Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica.

(3) Normal: Executa rotações uniformes da cabeça, sem nenhuma mudança na marcha.

(2) Comprometimento mínimo: Executa as tarefas com uma ligeira mudança na velocidade da marcha (isto é, interrupção mínima no trajeto uniforme da marcha ou usa um acessório para andar).

(1) Comprometimento moderado: Executa as tarefas com uma moderada mudança na velocidade da marcha, começa a andar mais lentamente, vacila mas se recupera, consegue continuar andando.

(0) Comprometimento severo: Executa as tarefas com interrupções severas da marcha (isto é, vacila 15o fora do trajeto, perde o equilíbrio, pára, tenta segurar-se na parede).

5. Marcha e rotação

- Instruções: Comece a andar no ritmo normal. Quando eu disser “vire-se e pare”, vire o mais rápido que puder para a direção oposta e pare. Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica

(3) Normal: Consegue virar com segurança dentro de 3 segundos e pára rapidamente, sem nenhuma perda do equilíbrio.

(2) Comprometimento mínimo: Consegue virar com segurança < 3 segundos e pára sem nenhuma perda do equilíbrio.

(1) Comprometimento moderado: Vira lentamente, precisa de dicas verbais, precisa dar vários passos curtos para recuperar o equilíbrio após virar ou parar.

(0) Comprometimento severo: Não consegue girar com segurança, precisa de ajuda para virar e parar.

6. Passar por cima de um obstáculo

- Instruções: Comece a andar em sua velocidade normal. Quando chegar à caixa de sapatos, passe por cima dela (não ao redor dela) e continue andando. Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica.

(3) Normal: Capaz de passar por cima da caixa sem mudar a velocidade da marcha; não há evidência de desequilíbrio.

(2) Comprometimento mínimo: Capaz de passar por cima da caixa, mas precisa reduzir a velocidade e ajustar os passos para ter mais segurança.

(1) Comprometimento moderado: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa parar e depois recomeçar. Pode precisar de dicas verbais.

(0) Comprometimento severo: Não consegue executar sem ajuda.

7. Andar ao redor de obstáculos

- Instruções: Comece a andar na sua velocidade normal. Quando chegar ao primeiro cone (cerca de 1.80 m de distância), contorne-o pelo lado direito. Quando chegar ao segundo (1.80 m após o primeiro), contorne-o pela esquerda. Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica

(3) Normal: É capaz de andar ao redor dos cones com segurança, sem mudar a velocidade da marcha; não há evidência de desequilíbrio.

(2) Comprometimento mínimo: É capaz de andar ao redor de ambos os cones, mas precisa reduzir a velocidade da marcha e ajustar os passos para passar por eles.

(1) Comprometimento moderado: É capaz de passar pelos cones, mas precisa reduzir significativamente a velocidade da marcha para realizar a tarefa.

(0) Comprometimento severo: Incapaz de passar pelos cones, tropeça neles e precisa de ajuda física.

8. Degraus

- Instruções: Suba estes degraus da maneira que você faz em casa (isto é, usando o corrimão se necessário). Quando chegar ao topo, vire e desça novamente. Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica.

(3) Normal: Alternando os pés, sem usar o corrimão

(2) Comprometimento mínimo: Alternando os pés, mas precisa usar o corrimão.

(1) Comprometimento moderado: Coloca os 2 pés no degrau, precisa usar o corrimão.

(0) Comprometimento severo: Não consegue fazer de forma segura.

() Escore Total (Máximo = 24)

Fonte: DE CASTRO, S.M.; PERRACINI, M.R.; GANANÇA, F.F. Versão brasileira do *Dynamic Gait Index*. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, v.72, n.6, p. 817-825, dez. 2006.