

# Avaliação da vertical visual subjetiva em adultos jovens

## Evaluation of subjective visual vertical in young adults

Evilyn Adrine Américo dos Santos Silva<sup>1</sup> , Vinícius Zuffo de Barros<sup>1</sup> , Bianca Lopes Sagás<sup>1</sup> ,  
Emerson da Silva Júlia<sup>1</sup> , Renata Coelho Scharlach<sup>2</sup> 

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a vertical visual subjetiva em indivíduos adultos jovens sem queixas vestibulares e/ou alterações do equilíbrio corporal. **Métodos:** Estudo do tipo observacional, descritivo, analítico, de delineamento transversal, no qual foram avaliados 50 adultos jovens, com idade entre 18 e 30 anos. Foram excluídos do estudo indivíduos com alteração neurológica, alteração cognitiva evidente, deficiência física que influenciasse no equilíbrio corporal, alteração visual sem uso de lentes corretivas, uso de medicamentos com ação sobre o sistema nervoso central e/ou vestibular, relato de ingestão alcoólica 24 horas antes da avaliação e indivíduos com alterações e/ou queixas vestibulares. Os participantes foram submetidos à anamnese e à avaliação da vertical visual subjetiva, por meio do teste do balde. O teste foi realizado em três condições sensoriais diferentes: 1- Indivíduo sentado, com os dois pés sobre superfície estável (piso de paviflex); 2- Indivíduo sentado, com os pés em cima de uma espuma; 3- Indivíduo em pé sobre uma espuma. **Resultados:** A vertical visual subjetiva não apresentou diferença significativa ( $p=0,93$ ) entre as condições sensoriais estudadas. **Conclusão:** Em adultos jovens hígidos, o sistema proprioceptivo não influenciou significativamente a avaliação da vertical visual subjetiva, realizada por meio do teste do balde.

**Palavras-chave:** Orelha interna; Propriocepção; Sáculo e utrículo; Percepção espacial; Percepção visual; Avaliação

### ABSTRACT

**Purpose:** To evaluate subjective visual vertical in young adults without vestibular complaints and / or body balance problems. **Methods:** This was a descriptive cross-sectional, observational and analytical study that assessed 50 young adults aged 18 to 30 years. Adults were excluded from the study if they had neurological and cognitive disorders, physical disability that affected their balance, visual impairment with no use of corrective lenses, use of drugs with effects on the central nervous system and/or the vestibular system and self-report of alcoholic use 24 hours before the assessment, and adults with vestibular problems and/or complaints. The participants answered questions in a medical history interview and underwent subjective visual vertical assessment with the bucket method. The test was performed under three different sensory conditions: 1 - Subjects sitting with both feet on a stable surface (Paviflex® flooring); 2- Subjects sitting with their feet on top of foam; 3- Subjects on top of foam. **Results:** The subjective visual vertical did not show a significant difference ( $p=0.93$ ) among the study sensory conditions. **Conclusion:** The proprioceptive system did not significantly influence the measurement of the subjective visual vertical in young healthy adults.

**Keywords:** Ear, Inner; Proprioception; Saccule and utricle; Space perception; Visual perception; Evaluation

Trabalho realizado no Curso de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Florianópolis (SC), Brasil.

<sup>1</sup>Curso de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Florianópolis (SC), Brasil.

<sup>2</sup>Curso de Fonoaudiologia, Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Florianópolis (SC), Brasil.

**Conflito de interesses:** Não.

**Contribuição dos autores:** EAASS realizou a coleta de dados, participou da análise dos resultados e escrita do manuscrito; VZB, BLS e ESJ realizaram coleta de dados e participaram da análise dos resultados; RCS participou da análise dos resultados e escrita do manuscrito.

**Financiamento:** Nada a declarar.

**Autor correspondente:** Renata Coelho Scharlach. E-mail: rescharlach@hotmail.com

**Recebido:** Setembro 21, 2018; **Aceito:** Março 01, 2019

## INTRODUÇÃO

O sistema vestibular é um dos mais importantes para a manutenção do equilíbrio corporal e está diretamente ligado com outros dois sistemas, o visual e o proprioceptivo. Para a manutenção do equilíbrio, é importante que esses três sistemas estejam em harmonia<sup>(1)</sup>.

O sistema vestibular é composto por cinco estruturas: três canais semicirculares, dois verticais e um horizontal, sensíveis às acelerações angulares, e dois órgãos otolíticos, sáculo e utrículo<sup>(1)</sup>.

Os órgãos otolíticos, encontrados na região do vestíbulo do labirinto posterior da orelha interna, são responsáveis pela detecção de forças lineares (movimentos para cima, para baixo, para frente e para trás) e são fundamentais para que um indivíduo consiga ter noção de verticalidade, que é a capacidade de julgar se uma linha encontra-se perfeitamente na posição vertical<sup>(2,3)</sup>. As fibras neuronais provenientes de cada utrículo fornecem informações ao sistema nervoso central sobre a posição da cabeça no espaço (incluindo a noção de verticalidade e horizontalidade). No entanto, não se pode ignorar a influência dos sistemas proprioceptivo e visual para esta função<sup>(2)</sup>, sendo que este último tem papel dominante<sup>(3)</sup>.

No dia a dia, a noção de verticalidade é transmitida pelo sistema visual, pois em qualquer ambiente há objetos na posição vertical e na horizontal. Quando as informações visuais são excluídas, como em um ambiente completamente escuro, o sistema vestibular tem a função de definir sobre a verticalidade, por meio dos órgãos otolíticos<sup>(4,5)</sup>.

A capacidade de um indivíduo perceber, sem nenhuma pista visual, se uma linha luminosa encontra-se perfeitamente na posição vertical, é denominada vertical visual subjetiva (VVS)<sup>(2)</sup>. A avaliação desta capacidade apresenta alta sensibilidade para a identificação de vestibulopatias unilaterais em fase aguda e em lesões centrais. Um dos testes utilizados para avaliar a VVS é o teste do balde<sup>(6)</sup>. O teste possui inúmeras vantagens, pois apresenta baixo custo, é de rápida e fácil aplicação, é confiável, seus resultados são interpretados facilmente e pode ser realizado em qualquer local. Pacientes com alteração vestibular unilateral irão apresentar, na avaliação da VVS, desvio da linha para o mesmo lado onde se localiza a lesão vestibular<sup>(7)</sup>. Conforme estudos, são considerados indivíduos com alteração aqueles que apresentam desvio a partir de  $2,5^{\circ(6,8)}$ , enquanto outros estudos consideram o valor de normalidade até  $3^{\circ(9,10)}$ .

Em estudos internacionais, a VVS foi estudada em diferentes condições sensoriais<sup>(11)</sup>, porém, no Brasil, as pesquisas desenvolvidas até o momento foram realizadas em uma única condição sensorial, ou seja, com os indivíduos sentados e com os pés sobre uma superfície plana. Desta forma, pistas proprioceptivas e vestibulares contribuíram para a obtenção desta habilidade. Assim, a obtenção da VVS com pistas proprioceptivas diminuídas pode trazer informações importantes do quanto o sistema vestibular contribui para esta habilidade.

Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a VVS em indivíduos adultos jovens hígidos, em diferentes condições sensoriais, com o intuito averiguar a influência da redução de pistas proprioceptivas nesta população.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo observacional, descritivo, analítico, de delineamento transversal, desenvolvido na Clínica Escola de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC, com registro CAAE 63171816.2.0000.0121. Antes do início da coleta de dados, todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A amostra foi constituída por 50 indivíduos com idade entre 18 e 30 anos, sem queixa e/ou alteração vestibular progressiva ou atual. Foram excluídos do estudo adultos com alterações neurológicas e cognitivas evidentes, deficiência física que influenciasse no equilíbrio, visual sem uso de lentes corretivas, uso de medicamentos com ação sobre o sistema nervoso central e/ou vestibular e relato de ingestão alcoólica 24 horas antes da avaliação.

Os participantes foram submetidos à anamnese, a fim de definir critérios de inclusão e exclusão, e avaliação da VVS por meio do teste do balde<sup>(6)</sup>. Na anamnese, foram feitas 13 perguntas que abordaram queixas auditivas, vestibulares, visuais, dificuldade motora e consumo de álcool, tabaco e drogas.

A avaliação da VVS foi realizada por meio do método do balde. Foi utilizado um balde marrom, de borda larga (30 cm). No fundo do balde, na parte interna, foi colocada uma fita fluorescente, perfeitamente alinhada com a marca de zero de um transferidor posicionado na parte externa do balde; a angulação foi medida por meio de um barbante com um pêndulo na ponta, que, à medida que o balde era girado, mudava sua angulação. A parte interna do balde foi tingida de tinta preta fosca, para evitar o reflexo da fita luminosa nas laterais do balde (Figura 1)<sup>(12)</sup>.

Esse método de avaliação da VVS é simples, barato e portátil, porém, para a produção do balde, alguns cuidados devem ser tomados. A fita luminosa não deve ser muito larga, cerca de 3 mm de largura. Pontos de referência para o alinhamento da fita com o zero do transferidor devem ser utilizados. Para realizar o alinhamento, dois furos foram feitos no fundo do balde, um exatamente no centro e outro, a mais ou menos 7 cm do centro. Uma vez que dois pontos definem uma reta, o alinhamento foi garantido, fazendo com que, tanto o centro da fita luminosa, quanto a linha do zero do transferidor, fossem posicionados, passando

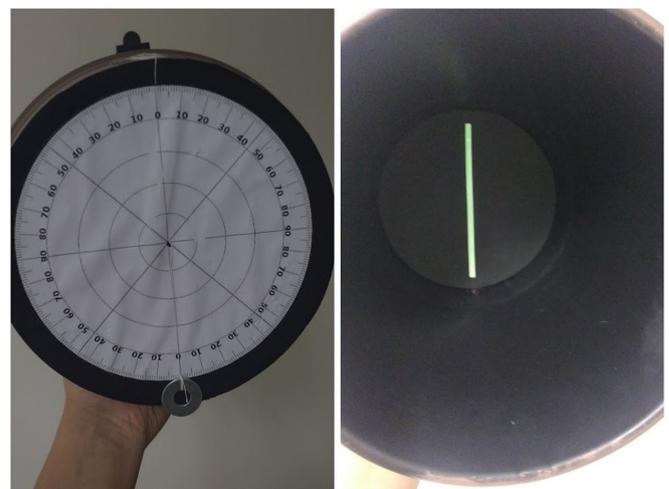


Figura 1. Visão externa e interna do balde utilizado na pesquisa

pelo centro, dos dois furos. Esses mesmos orifícios serviram para fixar o pêndulo do balde, feito a partir de um barbante preso a uma arruela na ponta. Durante os testes preliminares, verificou-se a influência da inclinação do balde em relação ao solo, com o resultado da VVS. Assim, para minimizar essa influência e garantir que todas as avaliações fossem realizadas com a mesma inclinação, um nível de bolha foi adicionado à lateral do balde, alinhado ao zero do transferidor. (Figura 2).

Para a coleta dos dados, o examinador girou o balde lentamente, no sentido da posição de zero grau, iniciando sempre na marca de 30° (para direita ou esquerda), de forma aleatória. O voluntário deveria solicitar que o examinador parasse quando julgasse que a linha estava na posição vertical.

O teste foi realizado em três condições sensoriais diferentes: 1- o indivíduo sentado e com os dois pés sobre uma superfície plana; 2- o indivíduo sentado e com os dois pés sobre uma superfície instável (espuma); 3- o indivíduo em posição

ortostática, sobre uma superfície instável (espuma). Para evitar o efeito de ordem da realização e o cansaço do paciente, a sequência de aplicação do teste ocorreu de forma aleatória. Em cada condição sensorial, o teste foi realizado seis vezes, três no sentido horário e três no sentido anti-horário<sup>(2)</sup>. A aplicação do teste do balde foi realizada em uma sala silenciosa e com luminosidade diminuída, ou seja, a única fonte de luz era uma lanterna, que estava posicionada de forma que não entrasse luz na parte interna do balde.

Os dados coletados foram tabulados em uma planilha do Excel e passaram por uma análise estatística descritiva e inferencial. Para a análise, utilizou-se o programa SPSS, versão 13.1 para Windows. Inicialmente, aplicou-se o teste Kolgomorov-Smirnov para testar a normalidade das variáveis numéricas. Os testes paramétricos utilizados foram: Anova, post test Tukey e T student, sendo estabelecido nível de significância de 5% (p < 0,05). Os valores significativos foram assinalados com asterisco (\*).



Figura 2. Visão do nível de bolha na parte superior e externa do balde

## RESULTADOS

Foram analisadas as respostas obtidas no teste do balde, nas três condições sensoriais. O teste foi realizado com 50 adultos jovens, com idade entre 18 e 30 anos, a média etária foi de 22,84 (3,24) anos, sendo 27 indivíduos do gênero feminino (54%).

Inicialmente, foram estudados os resultados da VVS obtidos nas três condições sensoriais e realizada comparação entre eles. O teste estatístico Kruskal-Wallis não revelou diferença entre as condições (Tabela 1).

Além da comparação entre as condições, foi realizada análise do efeito de ordem de aplicação do exame, ou seja, se o resultado da VVS, para cada condição sensorial, sofreu influência da ordem de execução da avaliação. O teste estatístico revelou que apenas na condição 3 houve influência da variável ordem de execução de exame. O post test Tukey revelou diferença na condição 3, na ordem 1, em relação à ordem 2 de execução da prova (p= 0,031) (Tabela 2).

Tabela 1. Análise descritiva e comparação dos resultados da vertical visual subjetiva (graus) nas três condições sensoriais estudadas (n= 50)

Condição sensorial	Média Graus (°)	Desvio Padrão (Graus)	Mediana (Graus)	Valor Mínimo (Graus)	Valor Máximo (Graus)	Valor de p
Condição 1	1,56	0,75	1,66	-0,66	3,16	0,93
Condição 2	1,60	0,74	1,58	-0,16	3,25	
Condição 3	1,62	0,86	1,5	0,0	3,33	

Teste ANOVA. Nível de significância = p < 0,05

Legenda: n = número de sujeitos

Tabela 2. Análise do efeito de ordem de aplicação das provas da vertical visual subjetiva (graus) para cada condição sensorial (n=50)

vCondição sensorial	Ordem	Média (Graus)	Desvio Padrão (Graus)	Mediana (Graus)	Valor Mínimo (Graus)	Valor Máximo (Graus)	Valor de p
Condição 1	1	1,5	0,51	1,58	0,16	2,33	0,717
	2	1,47	1,1	1,83	-0,5	2,83	
	3	1,67	0,87	1,66	-0,66	3,16	
Condição 2	1	1,64	0,87	1,83	-0,16	3,16	0,578
	2	1,47	0,8	1,5	0,16	2,25	
	3	1,72	0,56	1,83	0,83	2,66	
Condição 3	1	2,48	1,53	2	0,33	5,66	0,016*
	2	3,34	1,14	3,33	1	5,66	
	3	2,23	1,51	1,33	0,66	4,66	

Teste ANOVA. Post test Tukey = ordem 1 X ordem 2 p= 0,031; \*Nível de significância = p < 0,05;

Legenda: n = número de sujeitos

**Tabela 3.** Análise dos resultados da vertical visual subjetiva (graus), considerando o sentido de rotação do balde (horário e anti-horário)

Condição sensorial	Sentido	Média (Graus)	Desvio Padrão (Graus)	Mediana (Graus)	Valor Mínimo (Graus)	Valor Máximo (Graus)	Valor de p
Condição 1	Horário	0,4	1,13	0,33	-2,33	4	< 0,001*
	Anti-horário	2,72	1,27	2,66	-1	4,66	
Condição 2	Horário	2,24	1	0,33	-2,33	3	< 0,001*
	Anti-horário	2,95	1,29	3	0,33	5	
Condição 3	Horário	0,42	1,04	0,33	-1,33	3,66	< 0,001*
	Anti-horário	2,81	1,42	3	0,33	5,66	

Teste T student pareado; \*Nível de significância =  $p < 0,05$

Por fim, realizou-se uma análise para verificar se o sentido de movimentação do balde (horário ou anti-horário) influenciou os resultados da VVS em cada condição sensorial estudada. O teste ANOVA evidenciou que, tanto para o sentido horário, quanto para o sentido anti-horário, as médias obtidas da VVS não mostraram diferença entre as condições sensoriais ( $p=0,66$  e  $p=0,68$ ). Entretanto, o teste T student mostrou diferença entre os dois sentidos, revelando que no sentido anti-horário houve um desvio maior ( $p < 0,001$ ), em comparação ao sentido horário, independente da condição sensorial estudada (Tabela 3).

## DISCUSSÃO

Por meio da avaliação da VVS, pode-se estudar a função dos órgãos otolíticos, sendo o teste do balde uma ferramenta simples de mensuração, de baixo custo e portátil.<sup>(6)</sup> No Brasil, ainda há poucos estudos sobre a VVS<sup>(10,13)</sup> e sempre realizados na mesma condição sensorial, na qual os indivíduos posicionam-se sentados, com os dois pés sobre uma superfície plana.

A avaliação da VVS é de extrema importância, levando em conta que 94% dos pacientes com lesão unilateral aguda do tronco encefálico e 90% do pacientes com neurite vestibular irão apresentar desvio da vertical visual subjetiva<sup>(6)</sup>. O método do balde pode ser, também, parte integrante de exames neurológicos realizados a beira do leito, uma vez que pacientes com alterações neurológicas, como acidente vascular encefálico (AVC), podem apresentar alteração da VVS. A percepção desta habilidade alterada pode ser um dos componentes que favorecem a perda do equilíbrio dos pacientes hemiplégicos, após AVC recente<sup>(14)</sup>, mas sua principal finalidade na avaliação vestibular é orientar sobre a função dos órgãos otolíticos e contribuir para o acompanhamento da evolução e do tratamento de pacientes com distúrbios vestibulares centrais ou periféricos<sup>(10)</sup>.

A caracterização da VVS por meio do teste do balde com o uso de pistas proprioceptivas reduzidas pode contribuir com informações sobre o quanto o sistema proprioceptivo influencia ou não esta habilidade, tornando-o mais sensível para a detecção de alterações neurológicas unilaterais, e o quanto uma alteração do sistema vestibular pode comprometer a VVS.

Na presente pesquisa, após análise estatística, observou-se que, em indivíduos sem queixas e/ou alterações vestibulares, não houve influência da redução das informações do sistema proprioceptivo na avaliação da VVS por meio do teste do balde (Tabela 1). Uma pesquisa realizada em 2011, com adultos hígidos, avaliou a VVS em duas condições sensoriais diferentes: 1 - o indivíduo sentado, com os pés no chão; 2 - o indivíduo em posição ortostática. Nessa pesquisa, também não houve diferença de resultados nas diferentes condições sensoriais<sup>(11)</sup>.

A ausência de influência das pistas proprioceptivas nestes dois estudos pode ser decorrente da população pesquisada, ou seja, adultos jovens, sem queixas e/ou alterações vestibulares. Se a pesquisa tivesse sido realizada em uma população de maior faixa etária e/ou com alterações vestibulares, provavelmente se observaria a influência desse sistema na obtenção da VVS.

Em pesquisas realizadas com indivíduos com faixa etária maior, os resultados observados foram piores do que com indivíduos mais jovens<sup>(11,13)</sup>, ou seja, houve maior variação dos resultados da VVS.

Como o teste foi realizado em três condições sensoriais diferentes, optou-se por fazer a coleta de dados em ordem de execução aleatória, para avaliar o efeito do cansaço do paciente e/ou aprendizado. Observou-se que, para as condições 1 e 2, não houve diferença de resultados, considerando a ordem de realização da prova. No entanto, na condição 3 (indivíduo em pé sobre a espuma), verificou-se que o desempenho no teste foi pior, quando a prova foi executada em segundo lugar, em relação à realização da prova em terceiro lugar.

Uma vez que as condições 1 e 2 foram realizadas com o indivíduo sentado, possivelmente a ordem de realização das provas não sofreu influência do cansaço e também não foi observada influência do aprendizado, pois são situações menos desafiadoras. Já a condição 3, era mais difícil e cansativa para o paciente, porém, a diferença observada nos resultados da VVS não pode ser justificada pelo cansaço, uma vez que esta condição, quando realizada por último, apresentou um resultado melhor do que quando realizada em segundo lugar. Uma hipótese que justificaria este resultado seria a de que o indivíduo estivesse menos concentrado quando realizou a condição 3 em segunda ordem, por conta de julgar a condição anterior fácil e, desta forma, não estar tão atento à prova. Já a atenção é maior, quando o indivíduo realiza a condição 3 por último, o que pode se dar ao fato de que ele perceba seu cansaço e, em virtude disso, melhore sua concentração.

Em outros estudos, realizados em uma mesma população, com o mesmo método, a diferença de valores entre sentido horário e anti-horário não foi descrita<sup>(10)</sup>, porém, neste estudo observou-se que, quando o teste era executado no sentido anti-horário (sentido do indivíduo avaliado), os valores obtidos foram maiores do que quando realizado no sentido horário. Vale lembrar que o sentido de execução foi realizado de forma alternada.

Na literatura, sugere-se que sejam realizadas cinco aquisições da VVS, em cada sentido de rotação do balde, ou seja, cinco no sentido horário e cinco no sentido anti-horário<sup>(6,10)</sup>. Um estudo realizado em 2009, realizou a avaliação da VVS em mais de uma condição sensorial, mediante outro método, com apenas seis repetições, três no sentido horário e três no sentido anti-horário<sup>(2)</sup>.

No presente estudo, considerando que a VVS foi pesquisada em três diferentes condições, seria necessária a realização do teste 30 vezes, aumentando, em muito, o tempo de realização e o risco de que o cansaço pudesse interferir nos resultados. Desta forma, optou-se pela aplicação do teste do balde apenas seis vezes em cada condição sensorial (três no sentido horário e três no sentido anti-horário).

Como pode ser observado na Tabela 1, a média da condição 1 (indivíduo sentado, com os dois pés sobre uma superfície plana) foi de 1,56°, desvio padrão de 0,75° e os valores mínimos e máximos foram -0,66° e 3,16°, respectivamente. Ao comparar os resultados obtidos nesta pesquisa com aqueles obtidos em outra pesquisa, também realizada no Brasil, utilizando o mesmo método e mesma população, foram observados resultados semelhantes ao deste estudo: média para o gênero feminino, 2,02°; média para o gênero masculino 1,66°; desvio padrão para o gênero feminino, 0,80°; desvio padrão para o gênero masculino, 0,63°; valor mínimo para o gênero feminino, 0,4°; valor mínimo para o gênero masculino 0,6°; valor máximo para o gênero feminino 4,1°; valor máximo para o gênero masculino, 3,4°<sup>(10)</sup>. Observou-se que, apesar de o número de realizações do teste ser menor, os resultados obtidos continuaram sendo fidedignos. Desta forma, a realização da avaliação se torna mais rápida e diminui o risco de sofrer influência da variável cansaço do paciente. Uma vez que em estudos anteriores<sup>(13)</sup> não foi observada diferença entre os gêneros, nesta pesquisa esta variável não foi considerada.

Nesta pesquisa, a VVS não teve influência significativa do sistema proprioceptivo. Entretanto, em pesquisas com indivíduos que possuam alteração vestibular, talvez a redução das pistas proprioceptivas influencie, de forma significativa esta habilidade, sensibilizando mais o exame e fornecendo mais dados sobre a interferência do sistema vestibular. Pesquisas feitas com a redução de pistas proprioceptivas em indivíduos alterados revelaram que alguns pacientes utilizam as pistas extravestibulares para definir a VVS, porém isso varia conforme as estratégias individuais de cada indivíduo<sup>(2)</sup>. Desta forma, sugere-se que sejam realizadas novas pesquisas, com amostras maiores de indivíduos que possuam alterações vestibulares, para caracterizar a influência do sistema proprioceptivo nesta habilidade, também em indivíduos alterados.

## CONCLUSÃO

Em indivíduos hígidos, a habilidade da vertical visual subjetiva, avaliada por meio do método do balde, não sofreu influência significativa do sistema proprioceptivo. Sendo assim, pode-se sugerir que, em indivíduos normais, o sistema vestibular é o principal responsável pela detecção da VVS, mesmo com pistas proprioceptivas presentes.

## REFERÊNCIAS

1. Serra AP, Peluso ETP, Ganança FF. O sistema vestibular. In: Inishi ET, Kasse CA, Branco-Barreiro FC, Doná F, organizadores. Avaliação e reabilitação do equilíbrio corporal. São Paulo: Ektor Tsuneco Inishi; 2013. p. 9-16.
2. Faralli M, Longari F, Ricci G, Ibba M, Frenguelli A. Influence of extero-and proprioceptive afferents of the plantar surface in determining subjective visual vertical in patients with unilateral vestibular dysfunction. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2009;29(5):245-50. PMID:20162024.
3. Kanashiro, AMK. Avaliação da função vestibular através da vertical visual subjetiva em pacientes com doença de Parkinson [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2009.
4. Gonçalves DU, Ganança FF, Bottino MA, Greters ME, Ganança MM, Mezzalira R, et al. *Otoneurologia clínica.* São Paulo: Revinter, 2014. p.9-10.
5. Kleiner AFR, Schlittler DXD, Sánchez-Arias MDR. O papel dos sistemas visual, vestibular, somatossensorial e auditivo para o controle postural. *Rev Neurocienc.* 2011;19(2):349-57.
6. Zwergal A, Rettinger N, Frenzel C, Dieterich M, Brandt T, Strupp M. A bucket of static vestibular function. *Neurology.* 2009;72(19):1689-92. <http://dx.doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181a55ecf>. PMID:19433743.
7. Cal R. Vertical visual subjetiva. In: Carmona S. (Org.). *Otoneurologia atual.* Rio de Janeiro: Revinter; 2014. p. 141-6.
8. Strupp M, Glasauer S, Schneider E, Eggert T, Glaser M, Jahn K, Brandt T. Anterior canal failure: ocular torsion without perceptual tilt due to preserved otolith function. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2003;74(9):1336-8. <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.74.9.1336>. PMID:12933952.
9. Davalos-Bichara M, Agrawal Y. Normative results of healthy older adults on standard clinical vestibular tests. *Otol Neurotol.* 2014;35(2):297-300. <http://dx.doi.org/10.1097/MAO.0b013e3182a09ca8>. PMID:24136315.
10. Ferreira M, Cunha F, Ganança C, Ganança M, Caovilla H. Subjective visual vertical with the bucket method in Brazilian healthy individuals. *Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed).* 2016;82(4):442-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.08.027>. PMID:26895747.
11. Tesio L, Longo S, Rota V. The subjective visual vertical. *Int J Rehabil Res.* 2011;34(4):307-15. <http://dx.doi.org/10.1097/MRR.0b013e32834c45bc>. PMID:21959121.
12. Cook J. How to construct an SVV bucket. Pittsburgh: University of Pittsburgh; 2010. 6 p.
13. Kanashiro A, Pereira C, Maia F, Scaff M, Barbosa E. Avaliação da vertical visual subjetiva em indivíduos brasileiros normais. *Arq Neuropsiquiatr.* 2007;65(2b):472-5. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2007000300021>. PMID:17665018.
14. Maranhão ET, Maranhão-Filho P. Como um balde pode contribuir no diagnóstico neurológico? *Rev Bras Neurol.* 2014;50(4):71-6.